№ 2. 1890. ЯНВАРЬ.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

ЖУРНАЛЪ ИЗДАВАЕМЫЙ VI ОТДѢЛОМЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

Редакція открыта ежедневно отъ $5^1/_2$ до $7^1/_2$ ч. вечера; для личныхъ объясненій—по понедѣльникамъ отъ 7 до 9 ч. вечера.

ОТЪ РЕДАКЦІИ.

Съ настоящаго нумера начинается большая статья о новѣйшихъ двигателяхъ динамо-машинъ: паровыхъ, газовыхъ, нефтяныхъ и спеціально керосиновыхъ. Почти всѣ эти двигатели фигурировали на выставкахъ прошлаго года: всемірной—въ Парижѣ и —Предметовъ для предупрежденія несчастныхъ случаевъ, въ Берлинѣ. Изъ паровыхъ машинъ предполагается описать, кромѣ двигателей фирмы Соттеръ, Лемонье и К° въ Парижѣ, помѣщенныхъ въ настоящемъ нумерѣ,—еще: Брегета, Сименса, Нобеля, Армингтона, Вестингауза и, наконецъ, особенно подробно турбинную динамо-машину Парсона. Изъ исключительно газовыхъ двигателей, или одновременно газовыхъ и нефтяныхъ (бензинъ, газолинъ и т. п.), предполагается дать свѣдѣнія о двигателяхъ: Дюрана, Шарона, Бенье и болѣе краткія свѣдѣнія о—Ніэлэ, Бенца, Руара и Ноэля. Изъ спеціально керосиновыхъ двигателей будутъ описаны: Альтмана, Пристмана и Каптена.

Эта статья будетъ сопровождаться многими гравюрами общаго вида машинъ и иногда гравюрами и чертежами ихъ деталей.

Статьѣ Эдисона, объ опасности токовъ высокаго напряженія вообще, и перемѣнныхъ въ особенности, редакція считаетъ нужнымъ предпослать нѣкоторыя объясненія. *Во-первыхъ*, эта статья печатается по опредѣленію Совѣта редакціи, который призналъ, что мнѣніе такого изобрѣтателя, какъ Эдисонъ, по вопросу, интересующему теперь электротехниковъ всего міра, должно быть доведено до свѣдѣнія читателей «Электричества», какъ бы оно ни было тенденціозно. *Во-вторыхъ*, эта статья возбудила не малый интересъ въ Европейской спеціальной журналистикѣ. Въ то время, какъ нѣкоторые органы отнеслись къ статьѣ серьезно и соглашались отчасти съ доводами автора или оспаривали ихъ, другіе органы обратились къ намекамъ, что Эдисонъ потому стоитъ за постоянные токи, что его системы электрическаго освѣщенія основаны на употребленіи постояннаго тока, преимущественно малаго напряженія.

Не говоря уже о томъ, что догадки о никому неизвѣстныхъ внутреннихъ побужденіяхъ, руководившихъ авторомъ, могутъ быть ошибочны, но самое обращеніе критики къ этому способу указываетъ на собственную слабость: стало быть, у даннаго оппонента не имѣется въ запасѣ серьезныхъ и вѣскихъ возраженій и аргументовъ.

На динамо-машины перемѣннаго тока и трансформаторы не существуетъ принципіальныхъ привиллегій, а потому, ежемѣсячно, появляется множество новыхъ изобрѣтеній по этой части: нельзя сомнѣваться, что такой изобрѣтатель, какъ Эдисонъ, если бы онъ вѣрилъ перемѣннымъ токамъ, могъ бы изобрѣсти десятки подобныхъ приборовъ, не менѣе оригинальныхъ, чѣмъ масса существующихъ другихъ. А потому, не справедливѣе ли слѣдующее мнѣніе: Эдисонъ не потому стоитъ за преимущества постоянныхъ токовъ, что избралъ ихъ для эксплуатаціи, а онъ избралъ ихъ потому, что убѣжденъ въ ихъ преимуществѣ; это, впрочемъ, нисколько не противорѣчитъ и его коммерческимъ интересамъ: если онъ убѣжденъ въ ихъ правотѣ и силѣ, то имъ, по его мнѣнію, должна предстоять и коммерческая будущность.

Мы, конечно, избираемъ путь, который считаемъ единственно достойнымъ органа VI Отдѣла: въ слѣдующихъ нумерахъ помѣщаемъ извлеченія изъ статей извѣстныхъ электротехниковъ и изобрѣтателей: Ферранти и Вестингауза которыя представляютъ возраженіе Эдисону; кромѣ того, мы приглашаемъ нашихъ русскихъ электротехниковъ дополнить эти статьи, или представить собственныя соображенія по поводу этого жгучаго вопроса. Дѣйствительно, въ настоящее время, имъ заняты иностранная электротехническая литература и электротехники; вопросы о токахъ высокаго напряженія и о постоянныхъ и перемѣнныхъ токахъ дебатируются и обсуждаются у насъ въ VI Отдѣлѣ И. Р. Т. О. и внѣ его, а потому *долгъ* спеціальнаго органа удѣлить, своевременно, этимъ вопросамъ свои страницы, а никакъ не замалчивать злобы дня.

Въ виду этихъ же соображеній, мы помѣщаемъ далѣе переводную статью «Lum. Electr.» о сравнительномъ достоинствѣ постоянныхъ и перемѣнныхъ токовъ, которая, въ началѣ, хотя и склоняется на сторону распредѣленія электрической энергіи постояннымъ токомъ при посредствѣ аккумуляторовъ, но, затѣмъ, вдается въ совершенно объективный и, по нашему мнѣнію, безпристрастный и детальный разборъ сравнительнаго практическаго достоинства

тѣхъ и другихъ токовъ. Въ заключеніе авторъ не склоняется ни въ ту, ни въ другую сторону и надѣется на опредѣленное разрѣшеніе вопроса лишь въ будущемъ; тѣмъ не менѣе, намъ не случалось встрѣтить столь полной статьи, въ которой было бы собрано, въ одно цѣлое, столько аргументовъ за и противъ той и другой системы. Статья можетъ показаться нѣкоторымъ мелочной, но, въ настоящую минуту, она сослужитъ свою службу для тѣхъ электротехниковъ, которые пожелаютъ сосредоточить свое вниманіе на этомъ вопросѣ во всемъ его объемѣ.

Въ заключеніе мы считаемъ долгомъ указать на нѣкоторые изъ тѣхъ терминовъ, которыхъ намѣрена держаться редакція.

Словомъ «*мощность*» мы будемъ переводить французское «*puissance*», нѣмецкое «*Stärke*» и англійское «*power*» или «*rate of doing work efficiency*; это то понятіе, которое у насъ еще недавно означалось двумя словами «напряженіе работы».

Словомъ «*отдача*» мы будемъ означать то понятіе, которое до сихъ поръ чаще называлось «полезнымъ дѣйствіемъ». Оно соотвѣтствуетъ французскому «*rendement*», и нѣмецкому «*Nutzeffekt*».

«*Электро-механической отдачей*» динамо-машины мы будемъ называть отношеніе между полной электрической работой, доставляемой динамо-машиной, и механической работой, потребляемой на оси динамо-машины для приведенія ея въ дѣйствіе.

«*Электрической отдачей*» динамо-машины мы будемъ называть отношеніе между электрической энергіей, развиваемой только въ одной внѣшней цѣпи—къ электрической энергіи, расходуемой во *всей* цѣпи.

«*Практической отдачей*» динамо-машины будемъ называть отношеніе между электрической энергіей, развиваемой динамо-машиной во внѣшней цѣпи и механической работой, расходуемой на приведеніе въ дѣйствіе этой машины.

Опыты Герца и ихъ значеніе.

(*Продолженіе*; *см. № 1*).

Въ теченіи многихъ лѣтъ стояли вполнѣ обособленно, круто отличаясь отъ всѣхъ другихъ, взгляды *Фарэдея*. Въ то время какъ почти всѣ другіе физики предполагали, что электрическія явленія главнымъ образомъ представляютъ нѣчто, происходящее въ тѣлахъ, называемыхъ проводниками, Фарэдей утверждалъ, что сущность этихъ явленій происходитъ въ тѣхъ непроводникахъ, которыми окружены со всѣхъ сторонъ тѣла проводящія; такіе непроводники Фаредей назвалъ *діэлектриками*. Діэлектрики могутъ быть газообразные (воздухъ), жидкіе (спиртъ, вода) или твердые (стекло, сѣра, параффинъ, слюда). Такъ называемая абсолютная пустота, т. е. пространство, не содержащее въ себѣ вѣсомаго вещества, также принадлежитъ къ діэлектрикамъ; можно даже сказать, что эта *пустота есть главный истинный діэлектрикъ*, который въ присутствіи газообразныхъ, жидкихъ или твердыхъ непроводящихъ веществъ только подвергается нѣкоторымъ видоизмѣненіямъ. Фарэдей исходилъ изъ слѣдующаго факта: внутри металлическихъ тѣлъ никакія электрическія силы не обнаруживаются, между тѣмъ какъ онѣ проявляются именно въ окружающемъ діэлектрикѣ. Это и привело его къ мысли, что сущность электрическихъ явленій слѣдуетъ искать не въ чемъ-либо, происходящемъ въ проводникѣ, но въ какихъ либо измѣненіяхъ или вообще фактахъ, имѣющихъ мѣсто въ діэлектрикѣ. Когда рѣчь идетъ о такъ называемыхъ наэлектризованныхъ тѣлахъ, то мы предполагаемъ, что эти тѣла содержатъ на своихъ поверхностяхъ нѣчто, называемое электричествомъ, непосредственно дѣйствующее въ различныхъ точкахъ окружающаго пространства. Фарэдей же предполагалъ, что въ этомъ случаѣ не проводникъ, но діэлектрикъ подвергся особому видоизмѣненію, которое и служитъ причиною всѣхъ такихъ электрическихъ явленій, которыя происходятъ въ пространствѣ, окружающемъ такъ называемое наэлектризованное тѣло. Въ этомъ пространствѣ Фарэдей представлялъ себѣ существующими какія то, довольно загадочныя съ перваго взгляда, *линіи силъ*, по направленію которыхъ дѣйствуютъ, въ каждой точкѣ пространства, электрическія силы и которыя представляютъ, такъ сказать, иллюстрацію тѣхъ видоизмѣненій, которыя произошли внутри діэлектрика. Поверхность металлическаго тѣла Фарэдей разсматриваетъ какъ внутреннюю поверхность діэлектрика, изъ которой электрическія линіи силъ не могутъ проникнуть внутрь проводника.

Точно также Фарэдей и въ пространствѣ, окружающемъ магниты, предполагалъ существованіе особыхъ линій силъ, которыя то расходятся, то пучкообразно сгущаются; особенно сгущенными онѣ содержатся внутри самого магнита. Если въ такомъ пространствѣ помѣстить кусокъ желѣза, то линіи силъ какъ бы съеживаются и проникаютъ въ большомъ количествѣ черезъ желѣзо.

Фарэдеево ученіе о линіяхъ силъ, какъ главнѣйшихъ представителяхъ истинной сущности электрическихъ и магнитныхъ явленій, долгое время представлялось чѣмъ то крайне фантастическимъ и даже мало объясняющимъ дѣло. Надо думать, что физическое значеніе линій силъ и самому Фарэдею, глубоко убѣжденному въ ихъ реальномъ существованіи, представлялось не ясно.

Еще въ другомъ направленіи взгляды Фарэдея глубоко отличались отъ представленій его современниковъ. Послѣдніе, какъ выше было сказано, допускали существованіе электрическихъ силъ, непосредственно дѣйствующихъ въ даль. Геніальный умъ Фарэдея не могъ допустить возможности дѣйствія чего бы то ни было *тамъ*, гдѣ оно *не* находится и по этому онъ объяснялъ проявленіе всевозможныхъ электрическихъ силъ постепенной передачей воздѣйствія между сосѣдними частями среды, наполняющей пространство между тѣмъ

мѣстомъ, отъ котораго силы, повидимому, исходятъ и тѣмъ, въ которомъ онѣ проявляютъ свое дѣйствіе.

Весьма важную роль, которую играетъ діэлектрикъ въ явленіяхъ электростатики, Фарэдей доказалъ непосредственными опытами, которые главнымъ образомъ, заключаются въ слѣдующемъ. Вообразимъ себѣ хотя бы вертикально поставленную металлическую пластинку, соединенную съ источникомъ электричества. Параллельно ей, на нѣкоторомъ разстояніи, поставимъ другую металлическую пластинку, соединенную съ землею. Какъ извѣстно, такая пара параллельныхъ пластинокъ составляетъ электрическій конденсаторъ, на двухъ поверхностяхъ котораго устанавливается нѣкоторый электрическій зарядъ, пропорціональный электродвижущей силѣ (потенціалу) источника электричества и также пропорціональный такъ называемой электрической емкости конденсатора, которая при неизмѣнной величинѣ пластинокъ будетъ тѣмъ больше, чѣмъ ближе пластинки находятся другъ къ другу. Когда между пластинками конденсатора находится воздухъ, то онъ называется воздушнымъ конденсаторомъ. Фарэдей помѣстилъ между двумя поверхностями конденсатора діэлектрикъ (сѣру, стекло, парафинъ и т. д.) и показалъ, что въ этомъ случаѣ зарядъ конденсатора значительно увеличивается, хотя электродвижущая сила источника электричества остается безъ измѣненія. Оказывается слѣдовательно, что вслѣдствіе помѣщенія діэлектрика между пластинками конденсатора увеличилась емкость послѣдняго, т. е., что помѣщеніе діэлектрика производитъ то же дѣйствіе, какъ сближеніе поверхностей.

Какое громадное значеніе имѣютъ въ наукѣ привычка, предвзятые взгляды, можно видѣть изъ слѣдующаго, почти невѣроятнаго, факта. Несмотря на то, что всякое открытіе Фарэдея представляло неоцѣнимый вкладъ въ науку; несмотря на то, что Фарэдея всегда признавали за величайшаго экспериментатора всѣхъ временъ; что Фарэдею принадлежитъ созданіе многихъ изъ важнѣйшихъ отдѣловъ физики,—все-таки на открытое имъ вліяніе діэлектриковъ, въ теченіе нѣсколькихъ десятковъ лѣтъ, не было обращено никакого вниманія. Это дѣйствіе слишкомъ плохо вязалось съ ходячимъ и глубоко укоренившимся взглядомъ объ электрическихъ явленіяхъ, со взглядомъ, что электрическій зарядъ находится на проводникѣ и дѣйствуетъ въ даль силами, безпрепятственно и неизмѣнно проникающими черезъ окружающую непроводящую среду. Опытъ съ фарэдеевскимъ конденсаторомъ, конечно, описывался во всѣхъ учебникахъ, но при этомъ изъ него не выводилось никакого слѣдствія и какъ бы молчаливо допускалось, что геніальный ученый на этотъ разъ ошибся. Только въ шестидесятыхъ годахъ физики обратились къ изученію вліянія діэлектриковъ, причемъ обнаружилась справедливость всего того, что было указано Фарэдеемъ; въ теченіе нѣкотораго времени вопросъ о діэлектрикахъ, можно сказать, сдѣлался моднымъ, и цѣлымъ рядомъ разнообразныхъ изслѣдованій была тщательно и точно опредѣлена роль діэлектрика, помѣщеннаго между поверхностями конденсатора.

То число, которое показываетъ, во сколько разъ увеличивается емкость, а слѣдовательно и зарядъ конденсатора, при помѣщеніи діэлектрика между его поверхностями (вмѣсто воздуха) называется *діэлектрической постоянною или индуктивною способностью этого діэлектрика*. Это число равняется для сѣры 2,6 до 3,2, для шеллака — 3,15, для стекла отъ 5 до 7 и т. д. И такъ, помѣщая между пластинками конденсатора стекло, вмѣсто воздуха, мы тѣмъ самымъ увеличиваемъ зарядъ въ 6 и болѣе разъ. Такимъ образомъ, прямымъ опытомъ была обнаружена важная роль, которую въ явленіяхъ электростатики играетъ непроводящая среда, которой прежде приписывалось полное безучастіе при дѣйствіи электрическихъ силъ.

Повторяемъ еще разъ, что Фарэдей считалъ, что въ сущности электрическія явленія происходятъ въ діэлектрической средѣ, каковою можетъ служить и такъ называемая абсолютная пустота. Неостанавливаясь на его взглядахъ и представленіяхъ, относящихся къ явленіямъ электрокинетики, т. е. къ явленіямъ электрическаго тока, скажемъ лишь, что и въ этихъ явленіяхъ онъ приписывалъ первенствующую роль окружающей средѣ. Нѣкоторая неясность и туманность его взглядовъ не дала имъ возможности быстро установиться въ наукѣ.

Къ счастію, нашелся землякъ Фарэдея, который, исходя изъ основныхъ положеній фарэдеевскаго ученія объ электрическихъ и магнитныхъ явленіяхъ, съумѣлъ устранить почти все то, что въ нихъ было неясно и туманно, найти прочный фундаментъ для широкаго ихъ развитія и облечь все то, что у Фарэдея представлялось неосязательнымъ, темнымъ и почти метафизическимъ, въ строго математическую форму. Этотъ геніальный преемникъ Фарэдея былъ *Клеркъ Максвеллъ*, который въ 1865 году написалъ сочиненіе подъ названіемъ: „Динамическая теорія электричества". Исходя изъ основныхъ представленій Фарэдея, Максвеллъ создалъ новое блестящее ученіе объ электрическихъ и электро-магнитныхъ явленіяхъ, соединивъ, при этомъ, въ одно неразрывное цѣлое ученіе объ электричествѣ съ ученіемъ *о свѣтѣ*.

Въ краткихъ словахъ основаніе ученія Максвелла, извѣстнаго подъ названіемъ *электро-магнитной теоріи свѣта*, заключается въ слѣдующемъ: Кромѣ такъ называемой вѣсомой матеріи, т. е. тѣлъ твердыхъ, жидкихъ и газообразныхъ, существуетъ, какъ это предполагалось и прежде, еще одна и только одна среда, которую можно назвать эфиромъ и которая есть ни что иное, какъ тотъ свѣтовой эфиръ, наполняющій вселенную, о которомъ было сказано выше. Но этотъ эфиръ не только служитъ передатчикомъ свѣта и тепла, но въ то же время представляетъ собою еще и истинную причину всѣхъ электрическихъ и магнитныхъ явленій, которыя отъ явленій свѣтовыхъ вообще

отличаются нестолько качественно, сколько количественно. Въ этомъ всемірномъ электро-магнито-оптическомъ эфирѣ могутъ происходить разнаго рода внутреннія измѣненія, какъ статическаго, такъ и динамическаго характера. Первыя изъ нихъ представляютъ внутреннее видоизмѣненіе, сохраняющееся въ теченіи бо́льшаго или мѐньшаго времени и соотвѣтствующее разнообразнымъ упругимъ измѣненіямъ, которыя наблюдаются въ твердыхъ тѣлахъ; оно можетъ быть сгущеніе, натяженіе, можетъ быть скручиваніе и т. д. Динамическія измѣненія въ эфирной средѣ суть движенія, пертурбаціи, которыя, какъ это допускаетъ и оптика, послѣдовательно передаются сосѣднимъ частицамъ и, вслѣдствіе громадной упругости эфира, распространяются черезъ его массу съ весьма большою скоростью. Если въ какомъ-нибудь мѣстѣ эфирной среды опредѣленная пертурбація повторяется періодически, то такая періодическая пертурбація будетъ распространяться въ даль и будетъ повторяться въ той же послѣдовательности въ весьма отдаленныхъ мѣстахъ эфира.

Смотря по характеру статической или динамической пертурбаціи эфира, мы въ различныхъ случаяхъ будемъ имѣть предъ собою различныя явленія, которыми занимаются электростатика, электрокинетика и оптика.

Явленія, изучаемыя электростатикою, происходятъ въ тѣхъ случаяхъ, когда въ эфирной средѣ имѣетъ мѣсто статическая деформація. Когда мы говоримъ, что передъ нами проводникъ, наэлектризованный положительно, а недалеко отъ него находится другой проводникъ, отъ дѣйствія индукціи наэлектризованный отрицательно, то въ дѣйствительности мы доджны представить себѣ, что эфирная среда, находящаяся между этими двумя тѣлами, подверглась особой деформаціи, заключающейся существенно въ натяженіяхъ вдоль нѣкоторыхъ линій, тожественныхъ съ линіями силъ Фарэдея, идущихъ отъ одного проводника къ другому. Вдоль этихъ линій произошло, какъ сказано, натяженіе, а можетъ быть и боковое перемѣщеніе эфира сопряженное съ боковыми сжатіями. Внутри проводника эфиръ такимъ деформаціямъ подверженъ быть не можетъ; линіи натяженія кончаются у поверхности проводника и то, что мы называемъ положительными и отрицательными зарядами, въ дѣйствительности ничто иное, какъ геометрическія мѣста началъ или концевъ этихъ линій, вдоль которыхъ произошло натяженіе или перемѣщеніе въ эфирѣ.

Металлы или вообще проводники играютъ, такимъ образомъ, какъ бы роль пустоты въ эфирной средѣ; мы ихъ называемъ проводниками, но съ этой точки зрѣнія ихъ скорѣе можно назвать непроводниками, ибо они не въ состояніи передать пертурбацій эфирной среды.

Динамическая пертурбація, т. е. движеніе въ эфирной средѣ, какъ и всякое движеніе, представляетъ нѣкоторый запасъ энергіи; передача пертурбацій въ эфирной средѣ сопровождается, слѣдовательно, передачею или переливомъ энергіи съ одного мѣста на другое.

По ходячему взгляду мы полагаемъ, что въ электрическомъ токѣ имѣемъ дѣло съ движеніемъ электричества, энергія котораго непрерывно передается частицамъ проводника, превращаясь въ теплоту. По теоріи Максвелла, особенно если принять ея дальнѣйшее развитіе другими учеными, мы должны сущность электрическаго тока видѣть въ особаго рода непрерывныхъ движеніяхъ, а можетъ быть и только натяженіяхъ, происходящихъ въ эфирной средѣ, окружающей проводникъ. Электрическая энергія тока, если можно говорить о таковой, содержится слѣдовательно первоначально не въ проводникѣ, но въ окружающемъ эфирѣ; проводникъ же имѣетъ способность непрерывно поглощать эту электрическую энергію, не способную черезъ него проникнуть и превращать ее въ движеніе частицъ самого проводника, т. е. въ теплоту. Всѣ дѣйствія электрическаго тока, обнаруживающіяся въ окружающемъ его пространствѣ, объясняются такимъ образомъ тѣми движеніями, которыя происходятъ въ окружающей его эфирной средѣ. Здѣсь не мѣсто входить въ дальнѣйшія и намъ ненужныя подробности теоріи Максвелла; достаточно сказать, что этотъ великій математикъ и физикъ показалъ, что *всѣ явленія, которыми занимается электростатика и электрокинетика могутъ быть объяснены деформаціями и пертурбаціями, имѣющими мѣсто въ эфирной средѣ.*

Свѣтъ есть ничто иное, какъ частный случай періодически и весьма быстро повторяющейся пертурбаціи въ той же самой, единственно существующей, всемірной эфирной средѣ. Свѣтовая пертурбація отличается отъ всевозможныхъ другихъ въ сущности только количественно, и именно: она представляетъ собою *весьма быстрыя* періодически повторяющіяся пертурбаціи. Эти пертурбаціи, повторяющіяся нѣсколько тысячъ билліоновъ (милліонъ милліоновъ) разъ въ секунду, имѣютъ способность дѣйствовать на нашъ глазъ и по этому казались намъ чѣмъ то совершенно отдѣльно сустствующимъ.

Мы судимъ о явленіяхъ окружающей насъ природы по тѣмъ дѣйствіямъ, которыя они производятъ на наши органы чувствъ, и всегда склонны разнохарактерныя дѣйствія приписывать разнохарактернымъ причинамъ. Въ дѣйствительности упомянутыя быстрѣйшія періодическія пертурбаціи эфира, вѣроятно, только количественно отличаются отъ болѣе медленныхъ, не производящихъ впечатлѣнія на нашъ глазъ, но зато обнаруживающихся въ нашихъ приборахъ, въ видѣ того или другого такъ называемаго электрическаго или магнитнаго дѣйствія. Кажущаяся обособленность свѣтовыхъ явленій сводится, такимъ образомъ, въ сущности, къ особому свойству нашего глаза, замѣчающаго присутствіе быстрѣйшихъ пертурбацій въ эфирѣ и не реагирующаго, когда медленныя пертурбаціи распространяются до сѣтчатой оболочки.

Скорость, съ которою передаются пертурбаціи въ эфирной средѣ, не зависитъ отъ того, какъ

часто онѣ повторяются, а такъ какъ мы знаемъ, что свѣтъ передается со скоростью 300.000 килом. въ секунду, то должны заключить, что и другія, не такъ быстро повторяющіяся пертурбаціи должны распространяться съ тою же самою скоростью.

Максвеллъ вывелъ путемъ математическаго анализа изъ своей теоріи цѣлый рядъ крайне замѣчательныхъ и, можно сказать, неожиданныхъ слѣдствій, правильность которыхъ подтвердилась при экспериментальныхъ изслѣдованіяхъ. Укажемъ на нѣкоторыя изъ такихъ выводовъ.

I. Максвеллъ показалъ, что если его теорія вѣрна, если, дѣйствительно, свѣтъ представляетъ особую форму пертурбацій, распространяющихся въ эфирной средѣ, то должно существовать крайне странное равенство между скоростью свѣта, съ одной стороны, и отношеніемъ двухъ чисто электрическихъ величинъ—съ другой. Постараемся выяснить, въ чемъ заключается эта связь и укажемъ прежде всего на то, что называется электростатическою и что электро-магнитною единицами количества электричества.

Та сила, которая, дѣйствуя на *массу* одного грамма (т. е., напр., на кубическій сантиметръ чистой воды при 4^0 Ц.), придаетъ ей ускореніе 1 сант. въ секунду, называется „динъ". Такъ какъ «*сила граммъ*», т. е. его вѣсъ, дѣйствуя на «*массу граммъ*», придаетъ ему ускореніе, наблюдаемое при свободномъ паденіи, т. е. ускореніе 981 сантим. въ секунду, то ясно, что вѣсъ грамма долженъ быть въ 981 разъ больше силы «динъ». Отсюда слѣдуетъ, что сила «динъ» приблизительно равняется вѣсу 1 мгр. (точнѣе 1,02 мгр.).

Представимъ себѣ два равныхъ количества электричества (понимая это слово въ обыденномъ смыслѣ), находящихся въ разстояніи 1 сантим. другъ отъ друга. Они будутъ отталкиваться съ нѣкоторою силою; выберемъ наши два равныхъ количества электричества такъ, чтобы сила ихъ взаимнаго отталкиванія какъ разъ равнялась одному «дину». Въ такомъ случаѣ каждое изъ двухъ равныхъ количествъ электричества и представитъ собою то, что называется *электростатическою единицею количества электричества;* обозначимъ ее символомъ E_e.

Гораздо сложнѣе уяснить себѣ, что называется электро-магнитною единицею количества электричества; для этого необходимо, прежде всего, установить понятіе о единицѣ напряженія магнитнаго полюса. Вообразимъ себѣ одноименные полюсы двухъ совершенно одинаковыхъ небольшихъ магнитовъ. Пусть эти полюсы находятся на разстояніи 1 сантим. другъ отъ друга и взаимно отталкиваются съ силою, равною 1 дину. Въ этомъ случаѣ мы говоримъ, что *каждый изъ полюсовъ обладаетъ единицею напряженія.* Вообразимъ себѣ кусокъ проволоки, длиною въ 1 сантим., составляющей часть окружности, радіусъ которой 1 сантим. и въ центрѣ которой находится магнитный полюсъ, обладающій только что указанной единицею напряженія. Пропустимъ черезъ эту проволоку электрическій токъ. Мы знаемъ, что токъ будетъ дѣйствовать на магнитный полюсъ съ силою, направленною перпендикулярно къ плоскости нашего круга. Выберемъ силу тока такъ, чтобы дѣйствіе разсматриваемой части проволоки, составляющей дугу окружности, на магнитный полюсъ, находящійся въ центрѣ круга, равнялась какъ разъ одному дину. Эта сила тока называется электро-магнитною единицею силы тока. То количество электричества, которое протекаетъ въ секунду черезъ проводникъ, при этой силѣ тока и представляетъ *собою электро-магнитную единицу количества электричества.* Мы ее обозначаемъ символомъ E_m.

Скорость, съ которою распространяется въ эфирной средѣ всякая пертурбація, а слѣдовательно и свѣтъ, обозначимъ буквою v и предположимъ, что эта скорость выражена въ тѣхъ же линейныхъ единицахъ, которыми мы пользуемся при опредѣленіи величины E_e и E_m. Мы за единицу длины приняли сантиметръ и по этому v должны выразить въ сантиметрахъ. Для скорости свѣта мы имѣемъ $v=300,000$ килом.$=3.10^{10}$ сантим.

Замѣчательная связь, открытая Максвелломъ выражается формулою $\frac{E_m}{E_e}=v$, т. е. *отношеніе электро-магнитной единицы количества электричества къ электростатической единицѣ количества электричества равняется скорости, съ которою распространяются пертурбаціи въ эфирной средѣ;* въ случаѣ, если электро-магнитная теорія свѣта вѣрна, то *это отношеніе должно равняться скорости свѣта.* Если бы мы во всѣхъ частяхъ нашихъ опредѣленій величинъ E_e и E_m замѣнили сантиметръ хотя бы метромъ, то отношеніе этихъ величинъ должно было бы равняться скорости свѣта, выраженной въ метрахъ, т. е. оно должно было бы равняться 3.10^8.

Удивительное соотношеніе, найденное Максвелломъ теоретически, оказалось совершенно вѣрнымъ, когда оно было изслѣдовано путемъ опыта. Весьма многіе ученые опредѣляли отношеніе двухъ единицъ количества электричества, и чѣмъ тщательнѣе были произведены опыты, тѣмъ ближе это отношеніе оказалось къ скорости свѣта, т. е. оказалось, что изъ двухъ вышеопредѣленныхъ величинъ E_m и E_e —первая въ 3.10^{10} больше чѣмъ вторая.

II. Прямую линію, вдоль которой распространяется въ эфирной средѣ какая бы то ни было пертурбація, назовемъ лучемъ. Когда пертурбація переходитъ изъ одной среды въ другую, то лучъ мѣняетъ свое направленіе, происходитъ преломленіе луча, причемъ отношеніе синуса угла паденія къ синусу угла преломленія, какъ извѣстно, называется коеффиціентомъ преломленія; обозначимъ его буквою n. Мы указали выше, что называется индуктивною способностію или діэлектрическою постоянною нѣкотораго діэлектрика; обозначимъ эту величину черезъ k. Изъ теоріи Максвелла вытекаетъ замѣчательное равенство,

$$k=n^2,$$

т. е. *индуктивная способность должна равняться*

квадрату коэффиціента преломленія. Величина преломленія, а слѣдовательно и коеффинціентъ n зависитъ отъ быстроты, съ которою повторяется пертурбація,чтоподтверждаетсяизвѣстнымъфактомъ, что красные лучи, соотвѣтствующіе болѣе медленнымъ колебаніямъ, имѣютъ меньшій коеффиціентъ преломленія, чѣмъ лучи фіолетовые, соотвѣтствующіе колебаніямъ, болѣе быстрымъ. Величина n^2, которая должна равняться k, строго говоря, есть коеффиціентъ преломленія пертурбацій, происходящихъ весьма медленно, а по этому лишь приблизительно можно сказать, что индуктивная способность должна равняться квадрату коеффиціента преломленія свѣта. Опыты въ главныхъ чертахъ подтвердили и этотъ законъ, предсказанный Максвелломъ: дѣйствительно оказалось, что для многихъ веществъ діэлектрическая постоянная приблизительно равняется квадрату коеффиціента преломленія свѣта.

III. Изъ электро магнитной теоріи свѣта Максвелла вытекаетъ, что такъ называемые проводники электричества должны быть лишены способности пропускать черезъ себя весьма быстро повторяющіяся пертурбаціи эфирной среды, а слѣдовательно, они должны быть непроницаемы и для свѣта. И дѣйствительно, мы видимъ, что *всѣ такъ называемые проводники электричества не прозрачны для свѣта.* Только что сказанное должно относиться и къ такимъ пертурбаціямъ эфирной среды, которыя повторяются хотя и большое число разъ въ секунду, но все же несравненно медленнѣе, чѣмъ пертурбаціи, которыя соотвѣтствуютъ свѣтовому лучу и которыя, какъ было сказано выше, повторяются нѣсколько тысячъ билліоновъ разъ въ секунду. Пертурбаціи, повторяющіяся нѣсколько сотъ милліоновъ разъ въ секунду, также не должны имѣть способности проникать во внутрь металловъ и другихъ, такъ называемыхъ, проводниковъ. Еще болѣе медленныя колебанія, происходящія всего нѣсколько десятковъ тысячъ разъ въ секунду, уже способны проникнуть въ металлъ, но во всякомъ случаѣ лишь на небольшую глубину. *До болѣе глубокихъ внутреннихъ частей сплошнаго металлическаго тѣла даже еще гораздо болѣе рѣдко повторяющіяся эфирныя пертурбаціи не способны проникнуть.*

IV. Максвеллъ теоретически рѣшилъ вопросъ о томъ, съ какою быстротою должны распространяться эфирныя пертурбаціи внутри среды, которая находится въ движеніи, напримѣръ, въ быстро движущейся водѣ. Теорія показываетъ, что въ этомъ слѣчаѣ *скорость распространенія эфирной пертурбаціи должна увеличиться на величину, равную половинѣ той скорости, съ которою среда движется по направленію распространенія самой пертурбаціи.* Если электро-магнитная теорія свѣта вѣрна, т. е. если свѣтъ дѣйствительно представляетъ собою частный случай пертурбацій, распространяющихся въ эфирной средѣ, то изъ только что сказаннаго должно слѣдовать, что скорость свѣта внутри движущейся прозрачной среды должна увеличиться на половину скорости этой среды. Физо изслѣдовалъ скорость свѣта въ трубкахъ, черезъ которыя весьма быстро протекала вода и онъ нашелъ, дѣйствительно, что *скорость свѣта увеличивается на величину, равную половинѣ скорости теченія воды по направленію распространенія луча,* такъ что скорость свѣта оказывается увеличенною, если вода течетъ по направленію распространенія луча, и уменьшенною, если вода течетъ лучу на встрѣчу.

И такъ, опытныя изслѣдованія подтвердили справедливость разнообразныхъ выводовъ изъ электромагнитной теоріи свѣта Максвелла и въ этомъ, конечно, сама теорія должна была найти немаловажный оплотъ. Несмотря на это, теорія Максвелла до сравнительно недавняго времени не пользовалась особенно широкимъ расположеніемъ ученыхъ. Происходило это отъ двухъ причинъ. Во-первыхъ сочиненія Максвелла написаны такъ, что понять и изучить всѣ отдѣлы его ученія представляетъ весьма большія затрудненія; во-вторыхъ не существовало ни одного явленія, ни одного опыта, который бы непосредственно обнаружилъ существованіе электрическихъ пертурбацій, распространяющихся въ пространствѣ по тѣмъ же законамъ, по которымъ распространяется свѣтъ. Эти пертурбаціи, болѣе медленныя, чѣмъ тѣ, которыя соотвѣтствуютъ свѣтовымъ явленіямъ, должны бы давать волны, сравнительно болѣе длинныя, чѣмъ волны свѣтовыя, размѣры которыхъ были нами приведены выше: мы видѣли, что онѣ не превышаютъ, вообще, малую долю миллиметра.

Приведемъ нѣсколько численныхъ примѣровъ, указывающихъ на длину волнъ, соотвѣтствующихъ электрическимъ пертурбаціямъ, періодически повторяющимся опредѣленное число разъ въ секунду. Мы видѣли выше, что длина волны равняется тому пространству, на которое распространяется состояніе движенія въ то время, пока въ одномъ какомъ нибудь мѣстѣ продолжается одна изъ многихъ, одинаковымъ образомъ въ этомъ мѣстѣ повторяющихся, пертурбацій. Если по этому въ какомъ нибудь мѣстѣ эфирной среды пертурбаціи будутъ повторяться по одному разу въ секунду, то длина волны должна равняться 300.000 килом. Если мы имѣемъ тысячу пертурбацій въ секунду, то длина волны все еще равняется 300 килом. Милліонъ пертурбацій въ секунду даетъ „лучъ", въ которомъ длина волны все еще равняется 300 метрамъ, *и необходимо имѣть сто милліоновъ пертурбацій въ секунду, чтобы получить „лучъ", длина волны котораго равнялась бы 3 метрамъ,* т. е. свободно укладывалась бы внутри пространства обыкновеннаго рабочаго кабинета.

О. Хвольсонъ.

(*Продолженіе слѣдуетъ*).

Новѣйшіе двигатели динамо-машинъ.

Подъ этимъ заглавіемъ предполагается описать, съ помѣщеніемъ многихъ гравюръ и чертежей, цѣлый рядъ новѣйшихъ и, конечно, лучшихъ дви-

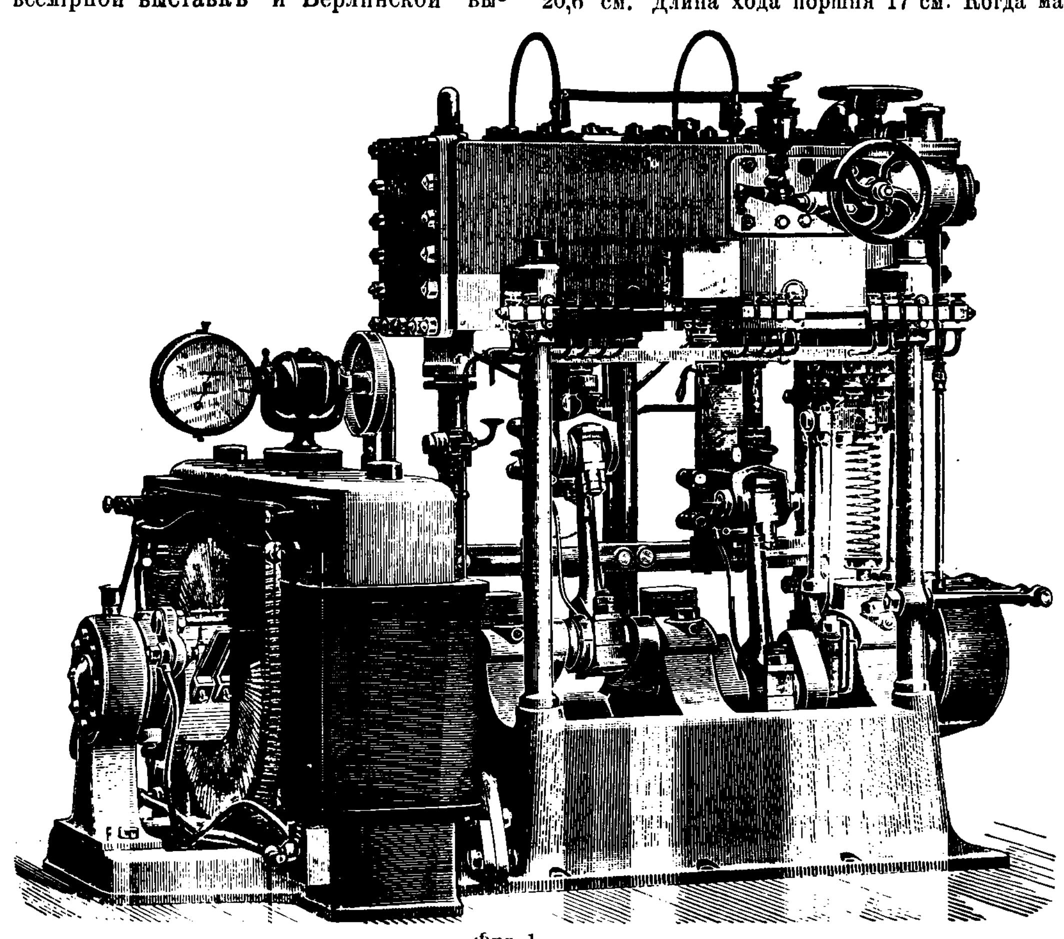
гателей динамо-машинъ: паровыхъ, газовыхъ, нефтяныхъ и керосиновыхъ. При этомъ мы не ставимъ себѣ задачей входить въ мелкія детали конструкціи обыкновенныхъ паровыхъ машинъ, можно сказать всѣмъ извѣстнымъ, а будемъ обращать вниманіе лишь на общій ихъ видъ и главнѣйшія отличія и свойства. При этомъ, иногда, будутъ сообщаться и данныя, касающіяся неразрывно соединенныхъ съ ними динамо-машинъ.

Въ этомъ описаніи читатель встрѣтитъ преимущественно образцы, которые фигурировали на Парижской всемірной выставкѣ и Берлинской выставкѣ для Предупрежденія несчастныхъ случаевъ, т. е. на выставкахъ имѣвшихъ мѣсто въ прошломъ году.

Паровые двигатели гг. Соттеръ, Лемонье и К° въ Парижѣ.

Эта фирма одна изъ первыхъ во Франція стала примѣнять для вращенія динамо-машинъ быстроходные двигатели и, когда она начала строить паровые двигатели для электрическаго освѣщенія, ея машины Грамма приводились въ движеніе, непосредственно или помощію ремней, двигателями Бродзерхуда или Межи, со скоростію 800—1200 оборотовъ въ минуту. Съ тѣхъ поръ быстроходные двигатели вошли во всеобщее употребленіе при электрическомъ освѣщеніи. На судахъ такая перемѣна была въ особенности необходима, давая возможность помѣстить сильные механизмы въ небольшомъ пространствѣ, и здѣсь передача вращенія ремнями теперь вездѣ замѣнена непосредственной. Идя впередъ по этому направленію, гг. Соттеръ, Лемонье и К° стали строить особаго типа машины компоундъ различной величины (отъ 1 до 100 лош. силъ). На нашихъ рисункахъ представлены три такихъ машины, приспособленныя для освѣщенія различныхъ типовъ военныхъ судовъ.

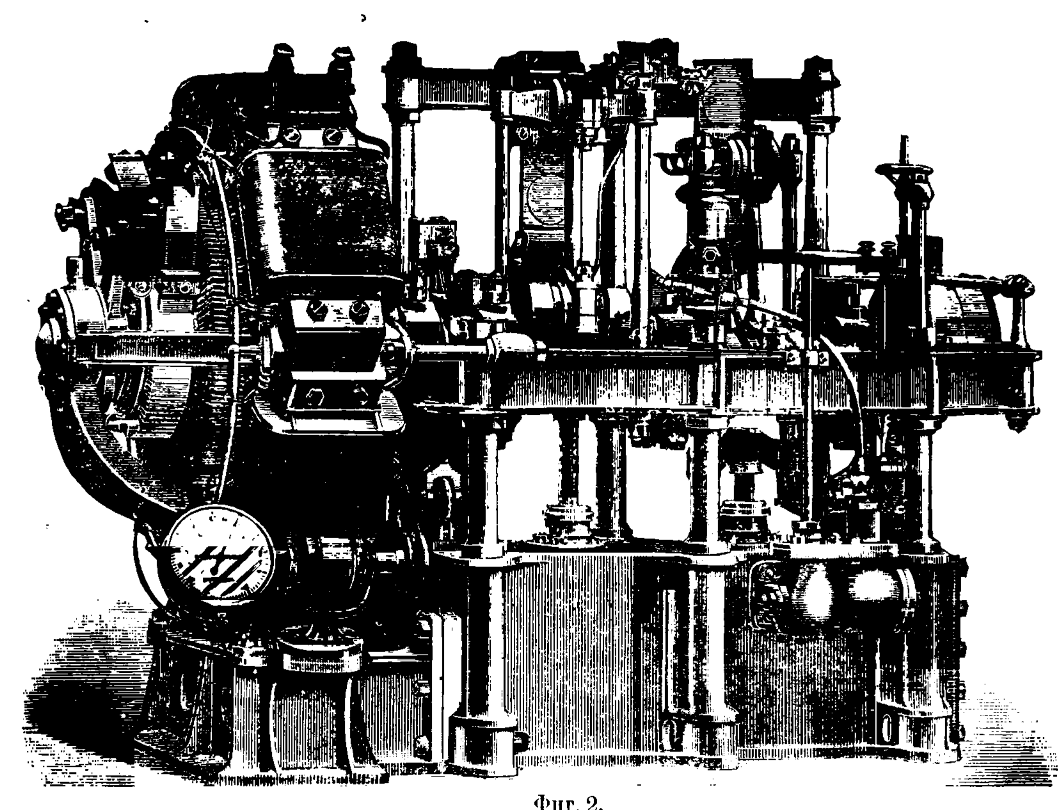
На фиг. 1 показанъ 30-сильный двигатель, вращающій двухполюсную динамо-машину и составляющій часть установки на французскомъ броненосцѣ Indomptable. Онъ можетъ работать, какъ машина съ охлажденіемъ или безъ охлажденія. Паръ впускается ординарнымъ золотникомъ въ цилиндръ низкаго давленія, діаметромъ въ 31 см. и двойнымъ золотникомъ съ перемѣнной отсѣчкой въ цилиндръ высокаго давленія, діаметромъ въ 20,6 см. Длина хода поршня 17 см. Когда машина работаетъ нормально, при 350 оборотахъ и давленіи пара 5 кг. на кв. см. (71 анг. фун. на кв. дм.) расходъ угля не превосходитъ 2,4 (рус.) фун. на полезную лош. силу въ часъ, измѣренную нажимомъ; если увеличивать впускъ пара, то индикаторная сила машины можетъ возрасти до 45 лошадей. Регуляторъ скорости дѣйствуетъ хорошо и устроенъ такимъ образомъ, что скоростью можно управлять съ большой точностью. Валъ двигателя сообщается съ осью динамо-машины посредствомъ пружиннаго гибкаго соединенія.


Фиг. 1.

Динамо-машина, типа Грамма, какъ упомянуто выше, двухполюсная; она доставляетъ токъ въ 200 амперовъ и 70 вольтовъ, способный питать 225 лампъ накаливанія или 4 лампы съ вольтовой дугой, приспособленныхъ для прожекторовъ въ 60 см. діаметромъ, или 8 такихъ лампъ для прожекторовъ въ 40 см. Размѣры этой установки (динамо-машины и двигателя) по различнымъ направленіямъ таковы:—длина 3,26 м., ширина 0,8 м., высота 1,6 м. Полный вѣсъ равенъ 3,25 тонны. Такого рода установка примѣнена на 27 судахъ фран-

цузскаго флота, между которыми можно упомянуть Courbet, Bayard, Terrible, Amiral Boudin, Fulminante и Coïman; какъ было выше упомянуто, она примѣнена также на Indomptable.

Установка электрическаго освѣщенія, показанная на фиг. 2, была проектирована спеціально для освѣщенія новыхъ французскихъ крейсеровъ типа Tronde, Lalande и Cosmas. Проектируя такую установку, главнымъ образомъ имѣли въ виду сдѣлать паровой двигатель такой же высоты, какъ и динамо-машина. Цилиндры здѣсь расположены внизу и образуютъ часть машиннаго фундамента; движущій валъ проходитъ на половинѣ высоты. Высота установки 1,4 м., длина 2 м. и ширина 1,05 м., полный вѣсъ 2,64 тонны. Штоки соединяются съ обратными шатунами посредствомъ направляющихъ поперечинъ; въ свою очередь, шатуны одѣты непосредственно



Фиг. 2.

на мотыли вала тройной динамо-машины. Обыкновенное рабочее давленіе пара равняется 6 кг. на кв. см., или 5 кг., если машина работаетъ съ охлажденіемъ; но это давленіе можно увеличить до 7,5 кг. Динамо-машина шестиполюсная и можетъ доставить токъ въ 150 амперовъ и 70 вольтовъ. Нужно, впрочемъ, замѣтить, что нынѣ фирма Соттера перестала строить, по своей инниціативѣ, многополюсныя динамо-машины. Г. Соттеръ находитъ что они нѣсколько увлеклись модой на эти машины и полагаетъ, что можно достигать того же результата съ болѣе простыми и дешевыми двуполюсными машинами; это доказывается равносильными машинами образца фиг. 1.

Въ самое послѣднее время для французскихъ крейсеровъ типа Davoust стали строить горизонтальныя машины компоундъ типа „тандемъ" (гуськомъ), вращающія двухполюсныя машины Грамма, подобныя той, которая изображена на фиг. 1. Такіе двигатели были проектированы соотвѣтственно нѣкоторымъ судовымъ требованіямъ и могутъ помѣщаться на упомянутыхъ крейсерахъ въ треугольномъ пространствѣ между бронированной палубой и бортами судна. Два цилиндра располагаются горизонтально, одинъ за другимъ, такъ что высота двигателя такая же, какъ и у динамо-машины. Размѣры установки таковы:—высота 0,9 м., ширина 1,15 м. и длина 2,42 м. Машина можетъ развивать 30 лош. силъ, при давленіи пара въ 7 кг. на кв. см., когда употребляется холодильникъ; но она можетъ работать и при выпускѣ отработаннаго пара прямо въ воздухъ. Нормальная скорость—350 оборотовъ; машина снабжена регуляторомъ скорости, который, при наибольшихъ измѣненіяхъ въ нагрузкѣ, ограничиваетъ измѣненіе въ скорости 2,5%. Расходъ угля составляетъ 2,4 фун. на лошадь-часъ.

Динамо-машина при скорости въ 350 оборотовъ можетъ доставить токъ въ 200 амперовъ и 70 вольтовъ. Золотниковый приводъ, лубрикаторы, динамо-машина и вообще всѣ части, которыя требуютъ частаго наблюденія расположены около средней плоскости судна и потому легко доступны.

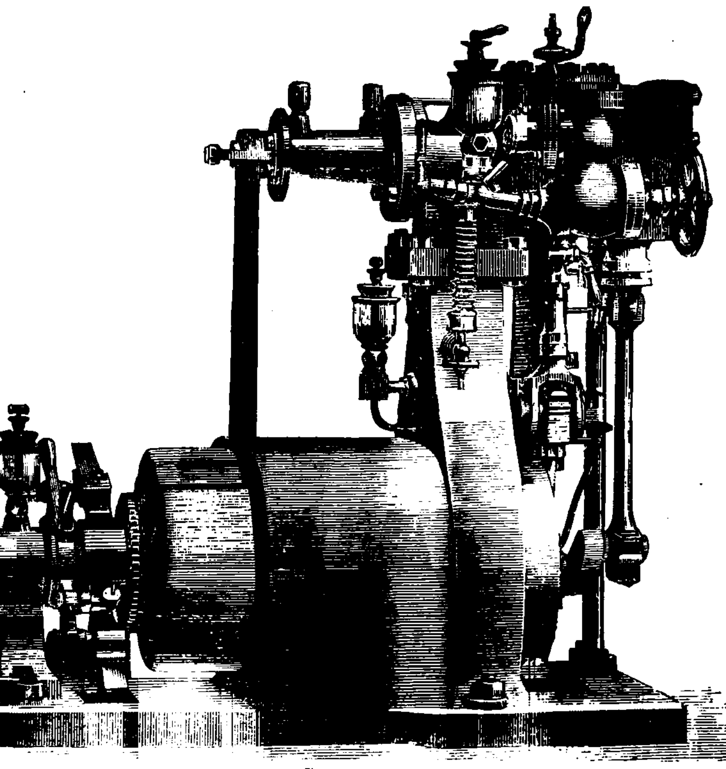
Соттеръ, Лемоннье и К° строятъ также двигатели одноцилиндровые. Примѣромъ служитъ машина съ вертикально опрокинутымъ цилиндромъ и съ перемѣнной отсѣчкой. Она устроена такъ, что всѣ ея части легко доступны. Паръ распредѣляется поршневымъ золотникомъ и отсѣчнымъ, расположеннымъ около него. Расходъ угля менѣе 2,4 фун. на лошадь-часъ. Діаметръ цилиндра 25 см., а длина хода поршня 30 см.; при давленіи въ 5 кг. на кв. см. машина развиваетъ 35 лош. силъ; но увеличивая скорость до 350 оборотовъ, работу можно довести до 60 лош. с.

Механизмъ, показанный на фиг. 3, называется динамоторомъ и предназначается для миноносокъ и другихъ маленькихъ установокъ. Чугунная рама, общая для двигателя и динамо-машины, соединяетъ ихъ обоихъ; у двигателя только одинъ цилиндръ, и при скорости въ 500 оборотовъ и давленіи въ 5 кг. на кв. см. динамоторъ доставляетъ токъ въ 45 амперовъ и 70 вольтовъ. Полный вѣсъ его—½ тонны, а высота, равная длинѣ,—1 метръ.

Названная фирма выполнила полныя установки электрическаго освѣщенія на 17 французскихъ военныхъ судахъ, нѣсколькихъ иностранныхъ (и въ числѣ ихъ на нашемъ броненосномъ крейсерѣ „Адмиралъ Корниловъ") и на многихъ коммерческихъ судахъ; напримѣръ, почти на всѣхъ пароходахъ извѣстной компаніи Messageries Maritimes.

Объ опасностяхъ электрическаго освѣщенія.

Въ послѣднее время столько говорили и писали объ электрическихъ токахъ высокаго напряженія и объ ихъ опасности для человѣческой жизни, и столько различныхъ и противорѣчащихъ одно другому мнѣній было высказано людьми, которые, казалось, должны бы были быть вполнѣ компетентными, что публика положительно не можетъ въ немъ разобраться. Къ сожалѣнію, недавній трагическій случай въ Нью-Іоркѣ, происшедшій на глазахъ тысячи зрителей, слишкомъ хорошо показалъ, при какихъ условіяхъ электрическіе токи опасны. Дай Богъ, чтобъ эта смерть не оказалась безполезной, и чтобъ были приняты энергическія мѣры, охраняющія человѣческую жизнь отъ такихъ опасностей. Чѣмъ больше будетъ распространяться электрическое освѣщеніе (а, вѣдь, въ настоящее время оно еще въ сущности, только *начинаетъ* входить въ употребленіе) и чѣмъ значительнѣе будетъ число проводовъ, тѣмъ разумѣется, больше будетъ шансовъ для такихъ грустныхъ случаевъ.



Фиг. 3.

Я не нахожу возможнымъ разбирать вопросъ въ подробности и не буду *мотивировать* мнѣнія и заключенія, которыя я выскажу; публикѣ было бы, вѣроятно, не интересно знать тотъ путь, который привелъ меня къ нимъ; и притомъ, я бы долженъ былъ тогда коснуться множества вопросовъ, которые ей растолковываютъ вотъ уже нѣсколько мѣсяцевъ, и я боюсь, что вмѣсто разъясненій я бы внесъ еще больше путаницы въ общепринятыя идеи. Скажу только, что я старался провѣрять свои мнѣнія *опытами* и убивалъ, но не людей, а животныхъ—будучи увѣренъ, что въ данномъ случаѣ цѣль оправдываетъ средства.

Электрическіе токи, употребляемые въ настоящее время, могутъ быть раздѣлены на 4 класса:

1) Постоянный токъ (или постояннаго направленія и силы) слабаго напряженія, не превышающаго 200 вольтовъ, употребляемый для освѣщенія лампами съ накаливаніемъ.

2) Постоянный токъ высокаго напряженія въ 200 вольтовъ и болѣе.

3) Токъ постояннаго направленія, но перемѣнной силы, или такъ называемый *пульсирующій* токъ (courant sémicontinu въ 2000 вольтовъ и болѣе.

4) Перемѣнный (или перемѣннаго направленія и силы) токъ съ напряженіемъ въ *1000—3000* вольтовъ и болѣе.

Первый токъ безвреденъ и можетъ проходить черезъ тѣло, не причиняя несчастныхъ случаевъ. Второй уже опасенъ для жизни. Прикосновеніе, хотя на одинъ моментъ къ проводу, пробѣгаемому токомъ третьяго класса влечетъ за собой смерть или параличъ, какъ это не разъ и бывало; наконецъ, перемѣнный токъ, проходя черезъ тѣло тотчасъ причиняетъ смерть. (Повидимому Эдисонъ это послѣднее замѣчаніе относитъ къ перемѣннымъ токамъ и значительно *низшаго* напряженія, чѣмъ въ *1000* вольтовъ, какъ показано въ пунктѣ 4).

Вотъ факты, которыхъ отрицать нельзя, такъ какъ они доказаны сотней смертныхъ случаевъ. И сколько бы ни старались ввести публику въ заблужденіе на этотъ счетъ—дѣло отъ того не измѣнится нисколько; и чѣмъ раньше признаютъ справедливость этихъ фактовъ, тѣмъ меньше будетъ такихъ вопіющихъ случаевъ, какъ тотъ, который произошелъ на дняхъ въ Нью-Іоркѣ.

Часто задаютъ вопросъ, почему именно въ Нью-Іоркѣ происходитъ гораздо болѣе несчастныхъ случаевъ, чѣмъ въ другихъ городахъ? Отвѣтъ очень простъ: это происходитъ потому, и только потому, что въ Нью-Іоркѣ на каждую квадратную милю приходится большее число проводовъ, чѣмъ въ какой бы то ни было другой мѣстности Соединенныхъ Штатовъ.

Много было проектовъ помочь злу и въ публикѣ, повидимому, очень желаютъ, чтобъ всѣ проводы были *подземные* (а не воздушные).

Но отъ этого опасность, не только не уменьшится, а еще увеличится.

Не существуетъ способа изоляціи, который бы обезпечивалъ на сколько нибудь продолжительный срокъ, безопасное употребленіе токовъ столь высокаго напряженія; непремѣнно образуются соединенія съ землей, а также сообщенія съ другими проводами, находящимися по близости, причемъ могутъ образоваться сильныя вольтовыя дуги, которыя появятся между проводомъ, пробѣгаемымъ токомъ высокаго напряженія и сосѣдними проводами и проволоками, причемъ эти послѣдніе, разнесутъ опасный, высоконапряженный токъ по магазинамъ, фабрикамъ, частнымъ домамъ и т. д. Такимъ образомъ очевидно, что въ этихъ условіяхъ будутъ опасны не только сами проводы, пробѣгаемые высоконапряженнымъ токомъ, но и сосѣднія, при другихъ обстоятельствахъ совершенно *невинныя* проволоки. Понятно, что *одинъ проводъ*, пробѣгаемый высоконапряженнымъ токомъ, будетъ представлять постоянную угрозу для *всѣхъ сосѣднихъ* съ нимъ, и эта опасность не уменьшится, даже если этотъ проводъ будетъ окруженъ отдѣльною трубой.

Я знаю много примѣровъ той опасности, которую можетъ причинить скрещеніе[1]) проводовъ; и одинъ особенно живо остался въ моей памяти: на углу N. William-street

---

[1]) Очевидно подъ „скрещеніемъ" г. Эдисонъ подразумѣваетъ образованіе контакта, между двумя проводами.

Прим. Перев.

и Wall-street въ Нью-Іоркѣ произошло *скрещеніе* подземныхъ проводовъ „*Эдисоновой компаніи освѣщенія*" (Edison Illuminating Company) и проходъ тока, котораго напряженіе было всего 110 вольтовъ, расплавилъ не только проводы но и нѣсколько футовъ чугунной трубы, въ которой они помѣщались, и сплавилъ въ одинъ кусокъ камни мостовой, находящіеся внутри круга въ 2—3 фута радіусомъ. Эта установка произведена такъ, что не можетъ причинить никакой опасности потребителю, хотя это и обходится дороже для компаніи. Что было бы, еслибъ напряженіе равнялось *2000* вольтовъ, вмѣсто *110*, и еслибъ вблизи находились сотни телефонныхъ проволокъ или проводы другихъ обществъ освѣщенія! Опасность еще увеличивается отъ того, что потребители, лампы которыхъ питаются токами низкаго напряженія, привыкли обращаться съ ними безъ всякихъ предосторожностей.

Было бы ужасно, еслибъ эти лампы могли бы въ извѣстный моментъ оказаться опасными для жизни ихъ владѣльцевъ вслѣдствіе того, что въ нихъ попалъ токъ высокаго напряженія изъ провода, работающаго подъ высокимъ давленіемъ, какъ объ этомъ было сказано выше [1]).

Не говоря уже о томъ, что это причинило убытки (вслѣдствіе порчи проводовъ и аппаратовъ) обществу, установившему эти лампы и питающему ихъ совершенно безопасными токами.

До сихъ поръ, несчастнымъ случаямъ подвергались почти исключительно служащіе въ обществахъ электрическаго освѣщенія и на телеграфѣ, которымъ по обязанности службы приходилось работать по близости проводовъ, пробѣгаемыхъ роковыми токами. Нѣсколько несчастій приключилось въ Нью-Іоркѣ и прохожимъ, на которыхъ неоднократно упадали проводы; но вообще говоря, опасность для публики меньше при нынѣшнемъ устройствѣ (т. е. при воздушныхъ проводахъ), чѣмъ еслибы эти опасные проводы находились близко къ поверхности земли. Сообщеніе между двумя проводами черезъ влажное тѣло или черезъ жидкость не менѣе опасно, чѣмъ контактъ двухъ воздушныхъ проводовъ. Мнѣнія о большей безопасности подземныхъ проводовъ, сравнительно съ воздушными, придерживается не только публика; въ эту же ошибку впадаютъ и власти города Нью-Іорка, какъ это доказываетъ резолюція, предложенная 14 октября городскимъ головой комитету электрическаго контроля; эта резолюція гласитъ:

Многочисленные смертные случаи, причиненные за послѣдніе тридцать дней проводами электрическаго освѣщенія и электрической передачи энергіи вполнѣ достаточно доказываютъ, что обращеніе всѣхъ проводовъ въ подземные, должно быть произведено какъ можно скорѣе для того, чтобъ избавить отъ опасности жизнь обитателей этого города и т. д.

Отсюда логически вытекаетъ, что (по мнѣнію Нью-Іоркскаго городскаго головы) человѣческая жизнь будетъ въ безопасности, какъ только всѣ проводы будутъ подземные. Однако, еслибъ въ Нью-Іоркѣ была фабрика нитроглицерина и еслибъ захотѣли предотвратить опасности, которыми она угрожаетъ, то наврядъ ли бы рѣшили помѣстить ее подъ землей. Когда нужно было регламентировать давленіе въ паровыхъ котлахъ, въ видахъ безопасности служащихъ и публики, то поступали совершенно иначе, чѣмъ поступаютъ теперь относительно электрическаго напряженія; а между тѣмъ оба случая вполнѣ схожи; нужно было бы припомнить тѣ соображенія, которыя повели къ прекрасной системѣ: къ установленію *предѣльнаго* давленія пара и къ періодическому инспектированію котловъ. Нужно было бы приложить тѣ же правила, чтобъ гарантировать насъ противъ опасностей, представляемыхъ чрезмѣрнымъ электрическимъ напряженіемъ, опасностей гораздо большихъ, чѣмъ тѣ, которыя представляло паровое давленіе въ то время, пока еще не были приняты мѣры, сдѣлавшія его совершенно безвреднымъ.

Возможно совершенная изоляція провода, по которому идетъ токъ высокаго напряженія можетъ обезпечить временную безопасность; но съ теченіемъ времени въ изолирующемъ веществѣ возникаютъ испорченныя мѣста, вслѣдствіе дѣйствія на него тока, вслѣдствіе измѣненія его молекулярной структуры и вслѣдствіе многихъ другихъ причинъ. Вибраціи электрическаго провода вызываютъ вибраціи въ изолирующемъ веществѣ. Пока это послѣднее сохраняетъ свою первоначальную упругость—изоляція надежна, но эта упругость измѣняется подъ вліяніемъ воздуха, (свѣтильнаго) газа и т. д.; и вслѣдствіе билліоновъ вибрацій, испытанныхъ проводовъ, изолирующее вещество приходитъ въ такое состояніе, что искра статическаго электричества легко пробиваетъ его. При этомъ образуется отверстіе, или *образуются* отверстія, черезъ которыя проникаетъ сырость, что позволяетъ электрическому току перейти на близко расположенный другой проводъ; иногда этому переходу еще поможетъ вольтова дуга, которая можетъ въ этихъ условіяхъ возникнуть между двумя проводами.

Многочисленные несчастные случаи, имѣвшіе мѣсто въ Нью-Іоркѣ, показываютъ, до какой степени время дѣйствуетъ на изолирующую оболочку, окружающую проволоку. Сначала все хорошо, но дѣйствіе воздуха облегчаетъ образованіе трещинъ и, если не будетъ установленъ хорошій и тщательный контроль, несчастные случаи будутъ всемногочисленнѣе и многочисленнѣе, потому что изолировка будетъ—отъ времени—все болѣе и болѣе портиться и потому что число проводовъ все увеличивается съ распространеніемъ электрическаго освѣщенія.

Публика можетъ быть увѣрена, что помѣщеніе проводовъ подъ землей не доставитъ ей большей безопасности; дѣйствіе влаги, свѣтильнаго газа и атмосфернаго воздуха будетъ разрушать изолировку и поведетъ къ несчастнымъ случаямъ; такъ какъ сквозь разрушенную изолирующую оболочку опасные токи высокаго напряженія будутъ проникать—черезъ посредство телефонныхъ проволокъ или проводовъ, назначенныхъ для низкаго напряженія токовъ въ дома, магазины, фабрики...

Я не имѣю намѣренія быть алармистомъ и навѣрное никто мнѣ такого намѣренія не припишетъ. Но, принимая въ соображеніе все большее и большее распространеніе электрическаго освѣщенія, должно признать, что властямъ пора принять подходящія и достаточныя мѣры въ обезпеченіе жизни и имущества; мой навыкъ въ этихъ вопросахъ даетъ мнѣ возможность вполнѣ отчетливо видѣть, что единственное средство предотвратить несчастные случаи—это регламентація электрическаго напряженія. Разъ запрещено будетъ переступать нѣкоторое предѣльное, вполнѣ безопасное электрическое напряженіе, то для публики вопросъ о большей или меньшей доброкачественности того или другаго способа изоляціи потеряетъ всякій интересъ; этотъ вопросъ будетъ важенъ только для электропромышленниковъ.

Употребленіе перемѣнныхъ токовъ высокаго напряженія не имѣетъ никакого оправданія, ни съ коммерческой ни съ научной точки зрѣнія. Ихъ употребляютъ только въ видахъ уменьшенія издержекъ на мѣдь (проводовъ) и на электрическія станціи. Такъ при освѣщеніяхъ лампами съ дугой, обыкновенно въ каждую цѣпь включаютъ [послѣдовательно] *40* лампъ; каждая лампа требуетъ давленія въ *50* вольтовъ; такимъ образомъ при *40* лампахъ давленіе должно достигать *2000* вольтовъ. Еслибы, вмѣсто того, чтобы включать всѣ эти *40* лампъ въ одну цѣпь, устроили бы 4 цѣпи по *10* лампъ, то давленіе въ каждой было бы всего *500* вольтовъ.

Вѣсъ мѣди, потребный на эти *4* цѣпи—по *10* лампъ въ каждой, былъ бы въ $2^1/_2$ больше, чѣмъ на одну цѣпь въ *40* лампъ; такимъ образомъ, какъ я сказалъ, все дѣло въ издержкахъ.

Я также сказалъ, что установки высокаго давленія имѣютъ цѣлью экономію въ числѣ станцій. Если извѣст-

---

[1]) Мы считаемъ законнымъ выраженіе: „токъ высокаго *напряженія*", но предпочитаемъ говорить: „электрическая установка высокаго *давленія*"; впрочемъ до извѣстной степени это, конечно, дѣло вкуса.

Прим. Перев.

ный округъ долженъ быть освѣщенъ электричествомъ, то въ его центрѣ обыкновенно устраиваютъ одну станцію и изъ нея проводятъ провода къ окружности; при этомъ, если округъ великъ, то, разумѣется, потребны высокія давленія, но еслибъ въ томъ же округѣ устроить не одну, а нѣсколько станцій, то можно было бы употреблять давленія гораздо меньшія. Но многочисленные, появляющіеся со всѣхъ сторонъ предприниматели электрическаго освѣщенія, въ большинствѣ случаевъ, не обладаютъ солидными капиталами, и находятся по этому въ невозможности заботиться о безопасности публики, объ интересахъ мелкихъ потребителей и о другихъ требованіяхъ, которымъ въ состояніи удовлетворить лишь общества, обладающія большими средствами.

Эти мелкіе предприниматели выберутъ мѣсто гдѣ нибудь на окраинѣ, гдѣ можно дешевле купить его, или же воспользуются какимъ нибудь брошеннымъ зданіемъ и помѣстятъ туда нѣсколько электро-машинъ, проложатъ тонкіе проводы и конечно принуждены употреблять большія давленія, чтобъ прогонять токъ сквозь эти тонкіе проводы на большія разстоянія (т. е. чтобъ пересылать черезъ нихъ электрическую энергію, не растративъ слишкомъ большую долю ея въ формѣ теплоты).

Г-нъ Д'Арсонваль обнародовалъ результаты цѣлаго ряда опытовъ надъ дѣйствіемъ постоянныхъ и перемѣнныхъ токовъ на животныхъ и вотъ что онъ говоритъ: такъ какъ животныя особенно чувствительны къ *варіаціямъ* тока, то, при одинаковомъ среднемъ напряженіи, перемѣнные токи болѣе опасны чѣмъ постоянные и „постоянный токъ *420* вольтовой батареи причиняетъ смерть только въ случаѣ частыхъ перерывовъ" т. е., токъ постояннаго направленія при указанномъ напряженіи смертеленъ только въ случаѣ, если онъ прерывистый.

При извѣстной высотѣ напряженія нервная система человѣка совершенно не чувствуетъ прохожденія тока, если только это напряженіе вполнѣ постоянно, результатъ, котораго, приблизительно достигаютъ увеличеніемъ числа пластинокъ коммутатора электро-машины.

Почти во всѣхъ электро-машинахъ, употребляемыхъ при освѣщеніи лампами съ дугой, число пластинокъ въ коммутаторѣ слишкомъ мало, чтобъ дать ровный токъ, но разумѣется варіаціи напряженія все же гораздо меньше, чѣмъ при установкахъ перемѣннаго тока. Г-нъ Д'Арсонваль говоритъ въ другомъ мѣстѣ: „Граммова машина перемѣннаго тока причиняетъ смерть, когда средняя разность потенціаловъ на ея борнахъ превосходитъ *120* вольтовъ". А еще недавно объявляли, что этотъ токъ безвреденъ при напряженіи въ *1000* вольтовъ. Я самъ былъ свидѣтелемъ, какъ перемѣнный токъ при напряженіи *168* вольтовъ убилъ большую и здоровую собаку.

При этомъ надо имѣть въ виду слѣдующее обстоятельство: при „постоянномъ токѣ *2000* вольтоваго напряженія" напряженіе колеблется обыкновенно между *1700* и *2000* вольтовъ, тогда какъ при „перемѣнномъ токѣ *2000* вольтоваго напряженія" напряженіе все время измѣняется отъ $+2000$ до -2000 вольтовъ и обратно, что соотвѣтствуетъ варіаціямъ въ *4000* вольтовъ. Есть данныя предполагать, что опасность для человѣческой жизни пропорціональна величинѣ варіаціи. При пропусканіи черезъ человѣческое тѣло перемѣннаго тока, напряженіе котораго равняется всего *15* вольтамъ, дѣйствіе на нервную систему столь сильно и боль такая мучительная, что положительно невозможно ее вынести.

Я уже сказалъ, что единственное средство обезпечить безопасность, это ограничить электрическое напряженіе. Постоянные токи не должны бы имѣть напряженіе, превосходящее *600—700* вольтовъ. Что касается до перемѣнныхъ токовъ, то я затрудняюсь назвать безопасный предѣлъ для ихъ напряженія. Ихъ дѣйствіе на мускулы столь сильно, что даже при низкомъ напряженіи нѣтъ возможности разжать руку, держащую проводъ; а очень можетъ быть, что нужно немного времени, чтобъ причинить смерть.

Компанія электрическаго освѣщенія, въ которой я участвую, купила недавно патентъ одной вполнѣ разработанной системы съ перемѣннымъ токомъ и въ протоколахъ найдутъ мой протестъ противъ этого поступка. До сихъ поръ мнѣ удавалось препятствовать введенію этой системы и я никогда не изъявлю согласія на это. Я лично желалъ бы совершенно изгнать перемѣнные токи изъ употребленія; по моему они и опасны и не нужны. Въ Нью-Іоркѣ имѣется нѣсколько тысячъ подземныхъ проводовъ, по которымъ проходитъ постоянный токъ, совершенно безопасный, снабжающій электрической энергіей тысячи потребителей; напряженіе въ этой обширной сѣти никогда не превосходитъ *220* вольтовъ и токъ, проходя черезъ тѣло, даже не ощущается. Притомъ эта установка даетъ хорошіе результаты съ коммерческой точки зрѣнія и я не вижу, чѣмъ можно бы было оправдать введеніе системы, которая непремѣнно будетъ лишь *временной* и которая представляетъ большія опасности для жизни и для имущества. Это не аргументъ въ пользу монополіи. Если ужъ должна установиться въ Соединенныхъ Штатахъ монополія электрическаго освѣщенія, то ее не задержишь и не обойдешь такими уловками какъ установки съ перемѣннымъ токомъ, которыхъ употребленіе не имѣетъ оправданія. Я всегда былъ противникомъ установокъ электрическаго освѣщенія съ перемѣнными токами высокаго напряженія (хотя и ни кому не мѣшалъ ихъ употреблять) и не только потому, что онѣ опасны, но и потому, что на нихъ обыкновенно нельзя положиться и потому, что онѣ не годятся для всеобщей системы распредѣленія.

Когда я вижу усилія властей города Нью-Іорка устранить недостатки электрическаго освѣщенія, то испытываю впечатлѣніе, по всей вѣроятности раздѣляемое весьма многими. Я говорю о трудности установить, при какихъ условіяхъ властямъ слѣдуетъ вмѣшиваться въ дѣло. Руки властей, повидимому, связаны, и это очень жаль, такъ какъ вопросъ серіозный и спѣшный. Въ Англіи, въ подобныхъ случаяхъ распоряжаются лучше. Такъ, пунктъ 6 акта объ электрическомъ освѣщеніи 1882 года гласитъ:

„Board of Trade (Совѣтъ коммерціи) будетъ принимать время отъ времени всѣ тѣ мѣры, которыя онъ найдетъ нужными въ видахъ обезпеченія публики отъ всякихъ несчастныхъ случаевъ, причиняемыхъ пожарами или другими причинами... и всякое узаконеніе, установленное или исправленное Совѣтомъ коммерціи будетъ во всѣхъ отношеніяхъ, начиная съ этого времени, имѣть такую же силу, какъ еслибъ оно было первоначально включено въ концессію, приказъ или спеціальный документъ, разрѣшающій данное предпріятіе".

Тотъ же пунктъ гласитъ:

„Всякая мѣстная власть, въ районѣ дѣйствія которой доставка электричества разрѣшена концессіей, приказомъ или спеціальнымъ актомъ, сверхъ правилъ, установленныхъ ею сообразно съ предшествовавшими распоряженіями, можетъ, въ видахъ обезпеченія безопасности публики, еще устанавливать, отмѣнять или измѣнять статуты предпріятія въ видахъ еще лучшаго обезпеченія безопасности публики; всякое нарушеніе статутовъ повлечетъ за собой наказанія, которыя будутъ налагаться тотчасъ же тѣми путями, которые сочтутъ нужными. При условіи, однако, что эти статуты будутъ считаться дѣйствительными только, если они будутъ утверждены „Board of Tread" и обнародованы тѣмъ путемъ, какимъ этотъ Совѣтъ прикажетъ".

Такимъ образомъ, отвѣтственная корпорація снабжена совершенными полномочіями для охраненія безопасности публики и мѣстныя (т. е. муниципальныя) власти имѣютъ право обращаться къ этому Совѣту, лишь только по ихъ мнѣнію установки электрическаго освѣщенія становятся опасными для публики. Нѣтъ сомнѣнія, что отвѣтственность за безопасность обитателей нашихъ городовъ должна была бы быть вполнѣ опредѣлена и что лица, на которыхъ лежитъ эта отвѣтственность были бы обязаны принять строгія мѣры для ограниченія электрическихъ напряженій. Можетъ быть, что полицейскій контроль оказался бы болѣе дѣйствительнымъ, чѣмъ Англійская система. Я недовольно свѣдущъ въ подробностяхъ, принятой въ Нью-Іоркѣ, системы инспекціи надъ котлами, но я думаю, что она очень дѣйствительна и

могла бы прекрасно служить образцомъ для занимающаго насъ случая.

Когда власть потребуетъ, чтобъ электрическія напряженія не превосходили границъ, вполнѣ обезпечивающихъ безопасность публики, и когда будутъ инспекторы, спеціально наблюдающіе за этимъ—тогда, но только тогда, публика будетъ въ совершенной безопасности; до тѣхъ же поръ можно только ожидать новыхъ несчастныхъ случаевъ, аналогичныхъ тѣмъ, которые мы видѣли за послѣдніе мѣсяцы. *А. Т. Эдисонъ.*

(Изъ „Rev. int. de l'El.").

Относительныя достоинства постоянныхъ и перемѣнныхъ токовъ.

Уже много разъ возбуждался вопросъ о томъ, какіе токи выгоднѣе употреблять при болѣе или менѣе значительной установкѣ, постоянные или перемѣнные; съ нѣкотораго времени этотъ вопросъ сдѣлался злобой дня, и всѣ самые извѣстные электрики оказываются различныхъ мнѣній относительно достоинствъ этихъ двухъ системъ.

Безспорно, у этихъ системъ есть свои особыя преимущества и неудобства и новѣйшія усовершенствованія въ техникѣ, относящіяся къ перемѣннымъ токамъ, даютъ имъ возможность съ успѣхомъ бороться съ постоянными токами.

Мы принимаемся за этотъ вопросъ, имѣя въ виду большую статью, опубликованную въ *Elektrotechnisches Echo*, въ защиту постоянныхъ токовъ съ примѣненіемъ аккумуляторовъ; предметъ настолько интересенъ, что мы воспроизводимъ здѣсь приводимые тамъ доводы.

Начало статьи посвящено описанію системы постоянныхъ токовъ съ 2, 3 и 5 проводами; мы извлекаемъ главныя мѣста.

У прежнихъ центральныхъ станцій радіусъ распредѣленія не превосходитъ 500 м. Проводы, при системѣ съ двумя проводами, не настолько дороги, чтобы составить поводъ къ оставленію этой системы.

Неудобства послѣдней заключаются въ ограниченности поверхности распредѣленія и въ томъ, что центральныя станціи приходится обыкновенно устраивать въ освѣщаемыхъ кварталахъ, т. е. въ наиболѣе населенныхъ.

Изобрѣтеніе трансформаторовъ дало возможность выгодно передавать электричество изъ одной станціи даже и въ отдаленные кварталы. Правда, что для этого приходится отказаться отъ нѣкоторыхъ преимуществъ постоянныхъ токовъ, употребляемыхъ при системѣ съ двумя проводами. Необходимо, чтобы первичные проводы дѣйствовали при большомъ напряженіи; слѣдовательно, необходимо ввести трансформаторы, образующіе промежуточное звено, и такимъ образомъ ввести новый источникъ поврежденій и потерь; наконецъ, надо отказаться отъ нѣкоторыхъ примѣненій постояннаго тока.

Усовершенствованія трансформаторовъ побудили сторонниковъ системы постоянныхъ токовъ также заняться ея усовершенствованіемъ и заставить свои главные проводы дѣйствовать при болѣе высокихъ напряженіяхъ, чтобы можно было уменьшить сѣченіе этихъ проводовъ.

Вслѣдствіе этого появилась система съ 3 проводами и наконецъ съ 5; отсюда также перешли къ системѣ непрямыхъ распредѣленій при помощи вторичныхъ генераторовъ, а также аккумуляторами, трансформаторами постоянныхъ токовъ и динамо-машинами для отдаленной передачи.

Мы не будемъ говорить о двухъ послѣднихъ системахъ, потому что, насколько извѣстно, до сихъ поръ ихъ примѣненіе не было успѣшно. Основаніе трехпроводной системы заключается въ слѣдующемъ:—Въ главной цѣпи всегда бываютъ двѣ группы лампъ, соединенныя послѣдовательно. Эти двѣ группы соединяются проводомъ, который отводитъ всю разность потенціаловъ со стороны динамо-машинъ туда, гдѣ напряженіе наименьшее.

Соединяя лампы по двѣ послѣдовательно, можно употребить проводы съ сѣченіемъ вдвое меньшимъ и уменьшить потерю напряженія въ два раза въ сравненіи съ системой въ два провода; и такъ, достаточно, если діаметръ у главныхъ проводовъ будетъ въ 4 раза меньше прежняго.

Укажемъ теперь первое неудобство: вмѣсто одной большой динамо-машины берутъ двѣ малыя и вслѣдствіе этого требуется двойной комплектъ измѣрительныхъ приборовъ и коммутаторовъ. Кромѣ того необходимо, чтобы всегда было въ дѣйствіи приблизительно одно и то же число лампъ въ каждой половинѣ цѣпи, потому что иначе не будетъ существовать уравниванія.

Можно представить себѣ другую форму системы съ 3 проводами. Вмѣсто 2 динамо-машинъ въ цѣпи, каждая съ напряженіемъ въ 100 вольтовъ, можно взять одну большую динамо-машину съ двойнымъ напряженіемъ.

Но такъ какъ въ этомъ случаѣ уравнивающій проводъ нельзя провести къ динамо-машинѣ, то въ обѣ части цѣпи надо вводить безусловно одинаковое число лампъ. Но въ виду того, что на практикѣ это почти невозможно даже при безусловно хорошей установкѣ, то въ часть цѣпи съ наименьшимъ токомъ надо вводить сопротивленія и оставлять ихъ тамъ до тѣхъ поръ, пока не сравняются токи въ обѣихъ частяхъ. Лучшими уравнивающими сопротивленіями будутъ батареи аккумуляторовъ, потому что они возвращаютъ часть поглощенной энергіи и даютъ возможность утилизировать часть полученнаго ими электричества, когда въ ихъ цѣпь проходитъ большій токъ, чѣмъ въ другую.

Преимущество трехпроводной системы надъ двухпроводной заключается въ томъ, что при ней можно экономично распредѣлять токъ на радіусѣ въ 1200 м. Недостатки, которые, однако, не существенны, будутъ слѣдующіе: электрическія установки центральной станціи обходятся немного дороже; регулировка нѣсколько сложнѣе; установка для большихъ зданій немного дороже, потому что въ каждое зданіе приходится вводить 3 провода и лампы приходится раздѣлять на двѣ группы.

Гг. Сименсъ и Гальске замѣчаютъ, что при трехпроводной системѣ можно, не увеличивая стоимости сѣти, не вводить въ главные проводы регулирующихъ сопротивленій; они говорятъ, что это представляетъ большое упрощеніе регулировки.

Шуккертъ признаетъ, что система эта вводитъ экономію проволоки въ сравненіи съ двухпроводной системой, но онъ полагаетъ, что надо держаться послѣдней, такъ какъ ее легче устроить и она надежнѣе въ дѣйствіи.

Отрицаетъ эту систему только одна Компанія Геліосъ въ Кельнѣ; она указываетъ двѣ установки, гдѣ проводы были испорчены отъ перемагничиванія динамомашинъ.

Пятипроводная система составляетъ естественное слѣдствіе развитія трехпроводной. Она состоитъ изъ двухъ соединенныхъ послѣдовательно частей, каждая изъ 3 проводовъ. Она была предложена Сименсомъ и Гальске. Можетъ она дѣйствовать или съ отдѣльными динамо-машинами, какъ трехпроводная система, или съ одной динамо-машиной и четырьмя уравновѣшивающими сопротивленіями, или четырьмя батареями аккумуляторовъ.

Напряженіе въ главныхъ проводахъ составляетъ около 400 вольтовъ; разность потенціаловъ между двумя сосѣдними проводами—около 100 вольтовъ.

Развѣтвленіе проводовъ можетъ происходить во вторичной станціи; въ нѣкоторыхъ случаяхъ мѣсто производства тока можетъ находиться далеко отъ пояса распредѣленія.

Средній проводъ можно въ случаѣ нужды раздѣлить на два, такъ чтобы съ каждой стороны улицы проходили 3 провода, причемъ каждая сторона будетъ пользоваться своей собственной сѣтью изъ 3 кабелей.

До сихъ поръ эта система не была испробована въ дѣйствительной практикѣ; кромѣ того ея примѣненія очень неодинаковы.

Гг. Сименсъ и Гальске надѣются, что можно легко поддерживать равенство напряженія въ 4 питательныхъ

цѣпяхъ, если пользоваться остроумнымъ соединеніемъ аккумуляторовъ и лампъ накаливанія, а также способомъ расположенія Томсона.

Если вѣрить имъ, устройство канализаціи будетъ не сложнѣе, чѣмъ при трехпроводной системѣ, потому что распредѣлительные проводы состоятъ изъ 3 проволокъ.

Г. Миллеръ замѣчаетъ, что стоимость системы увеличивается вслѣдствіе большаго числа точекъ, изъ которыхъ берутъ токъ, а также вслѣдствіе увеличенія числа измѣрительныхъ, коммутаторныхъ и регуляторныхъ приборовъ, вслѣдствіе возвышенія стоимости установки въ домахъ и необходимости распредѣлять расходъ энергіи на 4 равныя части. Если не прибѣгнуть къ помощи аккумуляторовъ, то трудность распредѣленія тока и регулировки ограничатъ примѣненіе этой системы.

По мнѣнію Компаніи Геліосъ въ Кельнѣ, пятипроводная система очень опасна, вслѣдствіе того, что она требуетъ напряженіе въ 400 вольтовъ.

По словамъ автора статьи, о которой мы говоримъ, пятипроводная система даетъ возможность экономично распредѣлять энергію на разстояніе въ 3000 м. отъ центральной станціи. Какъ сказано въ этой статьѣ, по этой системѣ строятся теперь станціи въ Трентѣ, Вѣнѣ, Парижѣ и Кенигсбергѣ.

Въ Парижѣ для этой цѣли, кажется, выбранъ участокъ Клиши, но неизвѣстно, будетъ ли выполненъ этотъ планъ. Ничто не мѣшаетъ примѣнить способы распредѣленія постоянныхъ токовъ больше, чѣмъ съ 5 проводами, но тогда будутъ очень трудны развѣтвленіе къ точкамъ потребленія и поддерживаніе напряженія. Число проводовъ и батарей аккумуляторовъ или сопротивленій дѣлается столь большимъ, что такое непосредственное распредѣленіе тока можно пока считать непрактичнымъ; кромѣ того, коллекторъ, составляющій часть всѣхъ машинъ постояннаго тока, не допускаетъ еще практически производить токи очень высокаго напряженія.

Однако высокое напряженіе можно получить не только непосредственнымъ развѣтвленіемъ, но и при помощи трансформаторовъ и вторичныхъ генераторовъ, а въ особенности при помощи батарей аккумуляторовъ.

Напримѣръ, соединяя послѣдовательно 10 группъ аккумуляторовъ, ихъ заряжаютъ изъ отдаленной станціи при напряженіи въ 1000 вольтовъ; для разряженія ихъ группируютъ параллельно и располагаютъ въ распредѣлительной сѣти съ напряженіемъ въ 100 вольтовъ. По словамъ автора, даже многіе сторонники перемѣннаго тока допускаютъ, что эта система была бы лучше другихъ, если бы аккумуляторы не оставляли желать очень многаго относительно ихъ стоимости и потерь, которыя еще не умѣютъ устранить.

Г. Китлеръ предполагаетъ организовать во Франкфуртѣ центральную станцію съ перемѣнными токами, имѣя въ виду въ концѣ концовъ преобразовать ее, согласно съ только что изложеннымъ принципомъ.

По автору статьи, для аккумуляторовъ есть еще другая роль — служить запаснымъ резервуаромъ на случай поврежденій, какія могутъ произойти у динамо-машинъ. При аккумуляторахъ въ запасѣ, на вторичныхъ станціяхъ, можно съ большею увѣренностью поручиться за то, что не будетъ внезапныхъ перерывовъ въ освѣщеніи; кромѣ того, работа динамо-машинъ въ теченіи вечеровъ будетъ значительно облегчена и потому установка машинъ можетъ быть уменьшена; затѣмъ главные проводы можно взять тоньше и, наконецъ, можно сдѣлать экономичной службу днемъ и поздней ночью, которая обходится очень дорого безъ аккумуляторовъ.

Дневная служба безъ аккумуляторовъ столь невыгодна, что большое число центральныхъ станцій, особенно тѣ изъ нихъ, которыя примѣняютъ перемѣнные токи, отказываются отъ службы въ теченіи дня.

Напримѣръ, въ Маріенбадѣ станція дѣйствуетъ только отъ $6^1/_2$ ч. вечера до $3^1/_2$ ч. утра, въ Римѣ—отъ захода до восхода солнца. И такъ, не надо ли сохранять газъ вмѣстѣ съ электричествомъ? Развѣ нельзя въ театрахъ, на репетиціяхъ, правильно судить при свѣтѣ газа о томъ, что придется видѣть при электрическомъ освѣщеніи?

Авторъ приводитъ въ своей статьѣ мнѣнія нѣкоторыхъ лицъ о примѣненіи аккумуляторовъ.

Гг. Сименсъ и Гальске полагаютъ, что такъ какъ станціи работаютъ полной силой только впродолженіи одного часа или двухъ за ночь, то примѣненіе аккумуляторовъ дастъ возможность выравнять или урегулировать работу.

Вслѣдствіе этого они совѣтуютъ устанавливать аккумуляторы у крупныхъ потребителей.

Г. Рюльманнъ полагаетъ, что тамъ, гдѣ электрическая энергія требуется *все время,* аккумуляторы не нужны, за исключеніемъ немногихъ случаѣвъ, какъ, напримѣръ, для вспомогательнаго освѣщенія театровъ, въ случаѣ внезапнаго потуханія или при электролитическихъ примѣненіяхъ. Онъ все-таки прибавляетъ, что для снабженія токомъ предмѣстій онъ отдаетъ предпочтеніе аккумуляторамъ.

По мнѣнію франкфуртской коммиссіи въ большой установкѣ лучше имѣть запасы электричества, чѣмъ заставлять работать большія машины днемъ. Когда расходъ началъ уменьшаться, двигателями будутъ пользоваться, заряжая аккумуляторы; но чтобы извлечь изъ нихъ возможно бóльшую выгоду, ихъ слѣдуетъ распредѣлить по различнымъ пунктамъ, какъ вторичныя станціи, чтобы тѣмъ уменьшить размѣры кабелей.

Слѣдуетъ сказать еще, говоритъ авторъ, что сторонники постоянныхъ токовъ преувеличиваютъ проценты погашенія первоначальной стоимости и расходы на дѣйствіе аккумуляторовъ.

Авторъ указываетъ слѣдующія преимущества системъ съ постоянными токами:

1) Машины постояннаго тока дѣйствуютъ крайне экономично; ихъ можно вводить въ цѣпь, какъ угодно.

2) Слабыя напряженія, употребляемыя при системахъ съ постояннымъ токомъ, въ меньшей степени могутъ быть причиной смерти или пожара.

3) Лампы съ вольтовой дугой, питаемыя постоянными токами, дѣйствуютъ безупречно; онѣ горятъ спокойно и безъ шума.

4) Полезнымъ дѣйствіемъ электро-двигателей постояннаго тока можно похвалиться; кромѣ того, ихъ скорость безъ труда можно или поддерживать постоянной или измѣнять, какъ угодно.

5) Можно аккумулировать электрическую энергію и пользоваться ею для различныхъ примѣненій.

Затѣмъ авторъ перечисляетъ неудобства системы съ постоянными токами:

1) Центральная станція должна быть посреди снабжаемой мѣстности.

2) Поясъ распредѣленія ограниченный, по крайней мѣрѣ въ настоящее время, если не хотятъ, чтобы стоимость проводниковъ была несоразмѣрна съ доходами или чтобы потери электричества были огромны.

3) Система съ постоянными токами слишкомъ дорога для малонаселенныхъ кварталовъ.

4) Лампы съ вольтовой дугой, питаемыя постоянными токами, приходится устанавливать послѣдовательно по двѣ, или же необходимо, чтобы энергія одной изъ нихъ расходовалась на сопротивленіе.

Авторъ разсматриваетъ возраженіе, сдѣланное Франкфуртской коммиссіей, а именно, что степень полезности электрическихъ приборовъ центральной станціи не обнаруживается только однимъ расходомъ топлива и что послѣднее представляетъ сравнительно незначительную долю всѣхъ расходовъ на устройство и распредѣленіе электрическаго тока.

Такое положеніе согласуется съ фактами, но лицъ, мало знакомыхъ со всѣми вообще вопросами, относительно центральныхъ станцій, оно можетъ привести къ ложному предположенію, что количество угля не имѣетъ большаго значенія съ точки зрѣнія доходности предпріятія.

Жалованье служащимъ, расходы на исправленія, проценты и погашеніе первоначальной стоимости, для станціи, хорошо устроенной, представляютъ совершенно непостоянныя величины; со степенью дѣятельности станціи измѣняется не только расходъ угля, но и расходы на эксплуатацію; вотъ эти то расходы на эксплуатацію, вмѣстѣ съ расходомъ на лампы, и бываютъ не-

ремѣнными въ установкѣ, тогда какъ сборъ постоянный. Вслѣдствіе измѣненія расходовъ измѣняются и доходы съ предпріятія.

Перейдемъ теперь вмѣстѣ съ авторомъ къ разсмотрѣнію невыгодъ станцій, дѣйствующихъ постоянными токами.

1) Центральная станція должна быть посреди снабжаемой мѣстности.

Мѣсто очень дорого. Но для станціи, лежащей не въ центрѣ, увеличиваются расходы на проводы, а кромѣ того, сомнительность относительно правильности освѣщенія увеличивается почти пропорціонально разстоянію. Наоборотъ, такъ какъ пятипроводная система позволяетъ распредѣлять энергію на радіусъ въ 3,000 м., то центральную станцію можно удалить на большое разстояніе.

Кромѣ того, какая бы система не примѣнялась, различныя обстоятельства часто заставляютъ пріобрѣтать тотъ или другой кусокъ земли.

Шумъ, производимый помпами и клапанами, понижаетъ стоимость собственности около станціи. Если дѣлаютъ прочныя сооруженія и пользуются большими динамо-машинами съ небольшой скоростью и прямой передачей вращенія, то это неудобство уменьшается и даже совсѣмъ пропадаетъ. Дѣйствіе центральной станціи будетъ безпокоить не больше многихъ другихъ заведеній, особенно если къ концу ночи она работаетъ посредствомъ аккумуляторовъ.

Приходится привозить топливо и вывозить мусоръ, причемъ заграждаютъ улицу. Можно отвѣтить на это, что, такъ какъ возы нагружаются и разгружаются на дворѣ, то улица не заставляется ими. Но иногда при доставкѣ угля приходится дѣлать объѣзды, что увеличиваетъ стоимость угля.

Трудно достать воду для машинъ съ охлажденіемъ точно также, какъ и найти мѣсто для выпуска той, которой пользовались. Можно сказать, что станцію всегда слѣдуетъ строить въ такомъ мѣстѣ, гдѣ можно достать воду, пробуравивъ колодецъ или соединившись съ довольно близкимъ водопроводомъ. Что касается до втораго затрудненія, то оно встрѣчается рѣдко.

Дымъ иногда дѣлаетъ неудобнымъ сосѣдство съ центральной станціей. Это неудобство можно вполнѣ устранить, подтвержденіемъ чему служатъ берлинскія центральныя станціи.

Нѣкоторую опасность представляетъ возможность взрыва котловъ, особенно на центральныхъ станціяхъ, гдѣ котловъ много; но вѣдь для центральной станціи настолько же желательно избѣжать взрывовъ, какъ и для всякой другой мастерской, потому что малѣйшія неправильности сейчасъ же вліяютъ на производство свѣта.

2) Поясъ распредѣленія ограниченный, по крайней мѣрѣ, въ настоящее время, если не хотятъ, чтобы стоимость проводовъ была несоразмѣрна съ доходами или чтобы потери электричества были огромны; но то же самое затрудненіе имѣетъ мѣсто и для газа.

Авторъ указываетъ еще на другое затрудненіе, а именно, если нѣкоторыя частныя лица установятъ у себя электричество, то это значитъ, что впослѣдствіи на столько подписчиковъ будетъ меньше. Это очевидно, но когда впослѣдствіи центральная станція предложитъ свои услуги, то частныя лица обратятся къ ней, если найдутъ это выгоднымъ для себя.

Другой важный вопросъ для большихъ городовъ заключается въ томъ, надо ли раздѣлять центральную станцію на нѣсколько станцій или практичнѣе устроить вторичныя станціи. Какъ только размѣры центральной станціи переходятъ за нѣкоторый предѣлъ, для нея требуется почти столько же наблюдающихъ и служащихъ, какъ и для двухъ небольшихъ станцій, удобно расположенныхъ.

Расходы на эксплуатацію будутъ не больше; немного меньше будетъ только первоначальная стоимость. Раздѣленіе выгодно тѣмъ, что оно обезпечитъ гораздо большую правильность эксплуатаціи, потому что, если одна изъ центральныхъ станцій внезапно перестанетъ дѣйствовать, то нѣкоторые кварталы могутъ еще освѣщаться отъ второй станціи, если только двѣ сѣти соединены. Если даже, вслѣдствіе какого либо поврежденія, одна изъ станцій сдѣлается неспособной работать, то среднюю доставку электричества можно обезпечить для всей сѣти. Въ теченіи дня электричество можетъ доставлять одна изъ станцій, тогда какъ другія отдыхаютъ.

Когда разсуждали о примѣненіи этихъ двухъ системъ для освѣщенія Лондона, то убѣдительно подѣйствовало указаніе на тотъ фактъ, что достаточно оборваться главному кабелю, вслѣдствіе, напримѣръ, обваливанія туннеля, въ которомъ проходятъ проводники, чтобы оставить весь городъ безъ свѣта. Слѣдуетъ также принять въ разсчетъ возможность злонамѣренныхъ поврежденій.

(Изъ „Lum. El.“). *Дюбуркъ.*

(*Окончаніе слѣдуетъ*).

ОБЗОРЪ ЖУРНАЛОВЪ

L'Electricien, 4 Jan. 1890, № 351.

Этотъ журналъ, издаваемый подъ редакціей Госпиталье, въ настоящемъ году нѣсколько увеличилъ свои размѣры.

Распредѣленіе аккумуляторами въ Чельси.—Образцовая установка для освѣщенія названной части Лондона, выполненная фирмой Chelsea Electric Supply Co., была подробно описана Уеббером на послѣднемъ съѣздѣ Британской Ассоціаціи. Изъ этого сообщенія и заимствованы свѣдѣнія для настоящей статьи.

По освѣщаемому участку распредѣлены 4 подъ-станціи, которыя заключаютъ въ себѣ одинаковое число аккумуляторовъ E. P. S. (фирма El. Power Storage Co.). Подземнымъ кабелемъ онѣ соединены послѣдовательно съ центральной станціей, гдѣ установлены паровые двигатели и динамо-машины, служащія только для заряжанія аккумуляторовъ. Цѣпи къ лампамъ, совершенно отдѣльныя отъ заряжающей цѣпи, идутъ отъ батарей аккумуляторовъ. На каждой подъ-станціи имѣется 4 батареи, изъ которыхъ попеременно двѣ заряжаются, а двѣ питаютъ лампы. Перестановка батарей изъ одной цѣпи въ другую производится безъ перерыва цѣпей особымъ автоматическимъ каммутаторомъ Кинга. Каждая группа батарей заключаетъ въ себѣ 54 элемента; при нормальныхъ условіяхъ каждая половина всей батареи бываетъ соединена въ 4 параллельныя группы и доставляетъ токъ въ 250 амперовъ. Въ часы наибольшаго освѣщенія коммутаторъ вводитъ въ цѣпь обѣ половины батареи и тогда онѣ доставляютъ 500 амперовъ.

Компанія разсчитываетъ, что содержаніе въ исправности батарей составляетъ 12% ихъ первоначальной стоимости. Что касается до расходовъ на установку, то оказывается, что на лампу въ 30 уаттовъ приходится 45 руб. Слѣдуетъ замѣтить, что установка разсчитана на 24.000 лампъ. Въ преніяхъ, какія происходили послѣ сообщенія Уеббера, профессоръ Форбсъ замѣтилъ, что при системѣ съ перемѣнными токами такой расходъ приходился бы на лампу въ 16 свѣчей, а не 10, какъ въ Чельси.

Не вдаваясь въ общій разборъ системы, слѣдуетъ замѣтить, что Кингъ приложилъ много старанія къ ея разработкѣ съ цѣлью избѣжать тѣхъ неудачъ, какія погубили другія попытки примѣненія аккумуляторовъ для распредѣленія энергіи. Вопросъ только въ томъ, по мнѣнію автора настоящей замѣтки, что не надежнѣе ли и не экономичнѣе ли было бы поручить различныя соединенія особому служителю, а не такому сложному автоматическому аппарату. Кромѣ того, въ самомъ основаніи послѣдняго заключается одинъ важный недостатокъ. Вторая полубатарея вводится въ отвѣтвленіе у первой только тогда, когда она вполнѣ заряжена, и въ тотъ моментъ, когда питаніе лампъ дѣлается не по силамъ для первой то же самое слѣдуетъ сказать и относительно исключенія изъ цѣпи для заряжанія.

Измѣреніе внутренняго сопротивленія элементовъ.—Авторъ статьи, г. Поль Бари, сообщаетъ результаты своихъ изслѣдованій надъ измѣненіемъ внутренняго сопротивленія элементовъ вмѣстѣ съ перемѣной силы тока, доставляемаго элементами.

Для опредѣленія внутреннихъ сопротивленій измѣряли разности потенціаловъ на борнахъ элемента, замыкая его чрезъ извѣстное сопротивленіе. Въ видѣ таблицы приведены результаты изслѣдованія элемента Лекланше съ агломератомъ и элемента съ двухромовокислымъ кали. Для перваго нашли, что, при увеличеніи силы тока отъ 0,00147 до 0,111 ампера, т. е. въ сто разъ, внутреннее сопротивленіе уменьшилось съ 4,75 до 2,27 ома, т. е. въ два раза. Для втораго элемента, пока сила тока возрастала отъ 0,0198 до 1,198 амп., внутреннее сопротивленіе уменьшилось съ 2,16 до 0,58 ома. Подобные же результаты дали и другіе изслѣдованные элементы, причемъ уменьшеніе внутренняго сопротивленія было въ особенности велико въ началѣ возрастанія тока.

Подобнымъ же образомъ были изслѣдованы и аккумуляторы, но здѣсь не замѣтили большихъ измѣненій въ сопротивленіи.

По мнѣнію автора, причина такого явленія заключается отчасти во вліяніи явленія Пельтье, которое имѣетъ мѣсто при проходѣ тока между электродами и жидкостью. И такъ внутреннее сопротивленіе элемента нельзя считать за постоянную величину, такъ какъ она зависитъ отъ силы тока. Разъ идетъ рѣчь объ ея величинѣ, необходимо указывать условія, при какихъ она была измѣрена.

Замѣтка о нѣкоторыхъ приборахъ, предназначенныхъ для согласованія часовъ на желѣзнодорожныхъ станціяхъ. — Вкратцѣ описываются приборы, употребляемые на нѣкоторыхъ французскихъ желѣзныхъ дорогахъ для согласованія часовъ на станціяхъ по всей линіи изъ одного пункта, помощью телеграфной проволоки. Такъ, компанія Восточныхъ дорогъ съ успѣхомъ примѣняетъ систему Редье и Треска; помощью автоматическаго коммутатора на станціи, гдѣ находятся регулирующіе часы, за 3 минуты до 12 часовъ обмѣнъ депешъ по телеграфной линіи прекращается и послѣдняя соединяется съ часами до 12 ч. 2 мин. Часы-пріемники по станціямъ линіи такъ вывѣрены, что они никогда не отстаютъ. Въ 11 ч. 59 м. регуляторные часы замыкаютъ на 60 секундъ цѣпь батареи, токъ проходитъ чрезъ электро-магнитъ у каждыхъ часовъ-пріемниковъ и якорь, притягиваясь, останавливаетъ ихъ какъ разъ въ тотъ моментъ, когда они покажутъ 12 час. Когда регуляторные часы покажутъ 12 час., токъ прекращается и всѣ часы на станціяхъ снова начинаютъ ходить.

Электрическій дискъ системы Родари-Мора.—Описаніе этого прибора читатели найдутъ въ одномъ изъ слѣдующихъ нумеровъ „Электричества".

Электрическое освѣщеніе въ Англіи.—Г. Берли приводитъ краткія статистическія данныя о состояніи освѣщенія въ Лондонѣ (главнымъ образомъ), Абердинѣ, Гёнди и Глазговѣ.

Свѣдѣнія касаются исключительно числа лампъ и капиталовъ компаній. Между прочимъ здѣсь находимъ слѣдующее: въ настоящее время въ Лондонѣ на устройство электрическаго освѣщенія затрачено 28.000,000 руб., а на устройство газоваго—16.500.000 руб.

Электрическое освѣщеніе станцій на французскихъ желѣзныхъ дорогахъ.—Краткія свѣдѣнія объ освѣщеніи станцій. Во Франціи, за исключеніемъ парижскихъ, очень немногія станціи освѣщаются электрически. Этотъ способъ освѣщенія принятъ только компаніей Сѣверныхъ дорогъ (на большихъ станціяхъ) и линіей Парижъ—Ліонъ—Марсель. Первая примѣняетъ динамо-машины Бреге съ паровыми двигателями компоундъ, лампы съ вольтовой дугой Сименса, Бреге, Пильзенскія, Канса и др. и лампы накаливанія Круто. На упомянутой линіи примѣняются лампы съ вольтовой дугой Лонтена и различныя лампы накаливанія.

Электрическій сигнальщикъ для денежныхъ сундуковъ.—Описаніе того полезнаго и простаго по устройству прибора будетъ помѣщено въ одномъ изъ ближайшихъ нумеровъ нашего журнала.

Академія Наукъ. Засѣданіе 23 декабря 1889 г. О точности, достигнутой при измѣреніи температуры; замѣтка Гильома.

Различныя извѣстія.—*Единство въ единицахъ*; замѣтка по поводу статьи Пикока въ америк. „Electrical Engineer", трактующей о цѣлесообразности введенія повсюду метрической системы и примѣненія системы C. G. S. всѣми электриками.—*О преобразованіи перемѣнныхъ токовъ въ постоянные*; указывается на фактъ, что въ американскихъ журналахъ появляются описанія различныхъ системъ для подобнаго преобразованія, но нѣтъ никакихъ цифровыхъ свѣдѣній, по которымъ можно было бы оцѣнить эти системы.—*Электрическія желѣзныя дороги и трамваи въ Америкѣ*; въ видѣ таблицы приведены статистическія свѣдѣнія. Всего въ настоящее время въ Америкѣ (Канада и Соединенные Штаты) 1032 км. электрическихъ желѣзныхъ дорогъ и трамваевъ, на которыхъ имѣется 1280 вагоновъ. Кромѣ того строится еще 45 линій, длиною въ 820 км. и съ 647 электрическими вагонами.

The telegraphic Journal and Electrical Review, jan. 3. 1890, № 632.

Рекламы ученыхъ обществъ.—Замѣтка по поводу вопроса о томъ, насколько различныя сообщенія въ техническихъ обществахъ походятъ на рекламы.

Электротехники.- Статья фельетоннаго характера.

Электрическое освѣщеніе газовыми компаніями.—Приведены условія, предложенныя газовой компаніей въ Буда-Пештѣ относительно устройства ею центральной станціи, которая бы доставляла токъ для освѣщенія и передачи работы. Она назначаетъ стоимость электрической энергіи въ 13 сантимовъ (5 коп.) за 100 уат.-часовъ для города, $14^1/_2$ для частныхъ потребителей.

Объ относительныхъ достоинствахъ постоянныхъ и перемѣнныхъ токовъ.—Излагается знакомая уже нашимъ читателямъ статья Дюбурка.

Быстроходная машина Ньюолля.

Положеніе электрическаго освѣщенія въ Нью-Іоркѣ.

Статистика электрическаго передвиженія.—Кросби въ „Electrical World" опубликовалъ слѣдующія данныя: на электрической линіи въ Ричмондѣ на одинъ вагонъ доставляютъ 25,6 эл. лош. с. при среднемъ расходѣ работы 0,62 лош.-часа на км.; на линіи въ Клевлендѣ соотвѣтственно получается 15 л. с. и 0,42 л.-ч. и въ Скрентонѣ—19,2 л. с. и 0,58 л.-ч. Вагоны по этимъ линіямъ соотвѣтственно проходятъ въ день: 96, 128 и 128 км. Всѣ три линіи работаютъ по системѣ воздушныхъ проводниковъ, причемъ расходы на проводники и столбы таковы: въ Ричмондѣ и Скрентонѣ при одномъ пути и деревянныхъ столбахъ 1800 руб. на км., а въ Клевлендѣ при двойной линіи и желѣзныхъ столбахъ 4300 руб. Полные расходы на дѣйствіе таковы на км. и вагонъ: въ Ричмондѣ $7^1/_2$ коп., въ Клевлендѣ 5,8 коп., въ Скрентонѣ 5,2 коп.

Служебный персоналъ на парижскихъ телефонныхъ станціяхъ.—Циркуляръ Кулона, директора почтъ и телеграфовъ.

Резина.—Замѣтка по поводу неудовольствія, возбужденнаго между французскими и англійскими коммерсантами возвышеніемъ пошлины на резину въ Бразиліи.

Мгновенные расплавляющіеся предохранители Скотта. Они будутъ описаны въ одномъ изъ ближайшихъ нумеровъ „Электричества".

Вагоны съ аккумуляторами въ Америкѣ. Приведено заимствованное изъ „Electrical World" описаніе новой линіи Реккенцауна въ Филадельфіи.

Замѣтка о полезномъ дѣйствіи трансформаторовъ и динамо-машинъ (изъ „Electrical World"). Д-ръ Донкенъ въ общихъ чертахъ указываетъ главныя причины потерь энергіи въ трансформаторахъ и динамо-машинахъ.

Не профессоръ ли Галь открылъ электрическую телеграфію?—Въ своемъ первоначальномъ телеграфномъ

аппаратѣ Морзе, повидимому, держался ложной дороги, примѣняя электро-магнитъ слабаго сопротивленія и сильные токи. Профессоръ Галь, указавъ на необходимость употреблять обмотки большаго сопротивленія, сдѣлалъ открытіе первостепенной важности, такъ какъ послѣ этого телеграфія сдѣлалась практически возможной на большихъ разстояніяхъ.

Гуи. О потенціальной магнитной энергіи и измѣреніи коэффиціентовъ намагничиванія. Изъ „Comptes Rendus de l'Acad. de Sc".

Кеннелли. О нагрѣваніи проводниковъ электрическими токами. Окончаніе статьи, въ которомъ находимъ результаты изслѣдованій надъ нагрѣваніемъ проволокъ, подвѣшенныхъ на открытомъ воздухѣ и резюме всѣхъ результатовъ. Здѣсь авторъ приводитъ нѣсколько интересныхъ эмпирическихъ формулъ; такъ для проволокъ подъ деревянной покрышкой предѣльный безопасный токъ выражается такъ:

$$i = ad^{3/2}$$

и, обратно, предѣльный безопасный діаметръ проволоки будетъ:

$$d = 0{,}0147\ i^{2/3}.$$

въ дюймахъ, если допустить повышеніе температуры до 40° C.

La Lumière Electrique, № 1. 1890.

„L'étape" 1889.—Подъ такимъ заглавіемъ редакція приводитъ обычный обзоръ всего замѣчательнаго, что произошло въ области электричества въ теченіи прошлаго года. Конечно, прежде всего указано на успѣхъ выставки, которому достойнымъ образомъ содѣйствовало и электричество; упоминается здѣсь и о международномъ съѣздѣ электриковъ на выставкѣ.

Изъ чисто теоретическихъ работъ въ области электричества въ статьѣ находимъ указанія на слѣдующія. Новыя гидродинамическія подражанія Бьеркнеса явленіямъ притяженія и опыты Ценгера относительно электро-магнитнаго движенія, представляющаго особую аналогію съ движеніемъ планетъ, познакомили насъ ближе съ дѣйствіями чрезъ разстояніе. Нѣкоторые ученые занялись повтореніемъ опытовъ Герца. Обнаруженное Э. Томсономъ отталкиваніе альтернативныхъ магнитныхъ полей [1]) сообщило, такъ сказать, осязательность линіямъ силы Фарадея. Свойства послѣднихъ дали возможность Липману обобщить законъ Ленца; вмѣстѣ съ тѣмъ Потье указалъ новую связь между возрѣніями Фарадея и Максуелла и явленіями увлеченія свѣта вѣсомой матеріей, которыя открылъ Физо. Въ новѣйшее время произведенъ цѣлый рядъ изслѣдованій, доказывающихъ существованіе связи между оптикой и электричествомъ; сюда относятся наблюденія Кундта надъ коэффиціентами преломленія металловъ и въ особенности актино-электрическія явленія, открытыя и изслѣдованныя проф. Столѣтовымъ; затѣмъ можно указать извѣстное уже нашимъ читателямъ открытіе Нодена явленій непосредственной статической электризаціи солнечнымъ свѣтомъ. Далѣе, въ статьѣ упоминается мемуаръ Лагранжа о столѣтнемъ измѣненіи земнаго магнитизма, статья Лоджа о молніи и доказательство того, что башня Эйффеля представляетъ собой хорошій громоотводъ.

Отъ обзора этихъ чисто теоретическихъ изслѣдованій статья переходитъ къ работамъ, имѣющимъ практическое примѣненіе. Здѣсь прежде всего упоминается о тѣхъ изслѣдованіяхъ, которыя относятся къ теоріи электрическаго элемента (работы Рауля, Гуи и Шаперона, Освальда и Нернста и, наконецъ, новая теорія Аррениуса). Изслѣдованія свойствъ желѣза имѣютъ большое значеніе для выдѣлки динамо-машинъ. Кольраушъ, Гопкинсонъ и Томлинсонъ значительно подвинули впередъ вопросъ о сопротивленіи желѣза при высокихъ температурахъ и объ измѣненіяхъ его магнитной проницаемости.

Объ успѣхахъ прикладнаго электричества въ статьѣ сказано очень мало. Конечно, здѣсь прежде всего упоминается о соперничествѣ системъ постоянныхъ и перемѣнныхъ токовъ; изъ статьи не видно, на сторонѣ какой системы сама редакція; указывается только, что та и другая система дѣятельно совершенствуются своими сторонниками; здѣсь надо отмѣтить усовершенствованія аккумуляторовъ, этихъ *трансформаторовъ постояннаго тока* и практическое осуществленіе электро-двигателей перемѣннаго тока.

Число промышленныхъ примѣненій электрическаго тока увеличилось въ этомъ году процессомъ Мине для электролитическаго приготовленія аллюминія, съ которымъ мы познакомимъ читателей при первой возможности, электрическимъ дубленіемъ кожи и примѣненіемъ электричества къ земледѣлію (опыты Спѣшнева).

Въ телефоніи прошлый годъ ознаменовался быстрымъ развитіемъ международныхъ сношеній, которыя сдѣлались возможными благодаря системѣ Ванъ-Риссельберге.

Изъ усовершенствованій въ области телефоніи указано на мультиплексныя аппараты Мейера и Мюнье.

Электрическое освѣщеніе на выставкѣ 1889 г.—Слѣдуетъ описаніе центральныхъ станцій: Эдисона, „Электрической компаніи", „Гарно" и Международнаго Синдиката.

Ледебёръ. Объ относительныхъ измѣреніяхъ перемѣнныхъ токовъ.—Имѣемъ начало статьи, въ которой авторъ предполагаетъ изложить и дополнить статью Фельдманна, разбирающую критически способы измѣреній перемѣнныхъ токовъ. Прежде всего, въ видѣ вступленія, разсматриваются кривыя, какія даетъ перемѣнный токъ, а затѣмъ вкратцѣ описанъ электрометръ Карпантье и разобранъ способъ Жубера для измѣренія разности потенціаловъ.

Риги. Объ электрическихъ явленіяхъ, производимыхъ лучеиспусканіемъ.—Подробное изложеніе изслѣдованій автора надъ этими явленіями; здѣсь мы имѣемъ начало третьяго мемуара, а первые два были напечатаны въ „La Lum. El." раньше.

Хроника и обзоръ технической прессы.—*Телефонный вызыватель общества „Western Electric Cy"* (магнито-электрическій). —*Электрическое соединеніе между вагонами поѣзда системы Джонстона.*—*Многоконтактный прерыватель Кокберна.*—*Электрическое освѣщеніе поѣздовъ: передача вращенія Тиммиса* (будетъ описана въ нашемъ журналѣ).—*Формированіе аккумуляторовъ, процессъ Керри.*—*Опыты Кеннелли надъ нагрѣваніемъ проводниковъ электрическимъ токомъ* (изложеніе уже извѣстной читателямъ статьи).—*Альтернативный двигатель Ванъ-Денеля* (въ одномъ изъ слѣдующихъ нумеровъ „Электричества" читатели найдутъ описаніе этого прибора).—*Новое устройство магнитнаго мостика* (такъ названъ Эдисономъ приборъ, служащій для измѣренія магнитной проводимости).

Обзоръ работъ по электричеству.—Теркемъ, объ электропроводимости Эйффелевой башни и ея соединеній съ землей.—Бидуеллъ, объ электризаціи струи пара.

La Lumière Electrique, № 2.

Критическія точки въ физическихъ явленіяхъ.—Имѣемъ начало статьи Дешарма, въ которой послѣдній предполагаетъ доказать на большомъ числѣ примѣровъ, что законъ о непрерывной послѣдовательности свойствъ и состояній матеріи совсѣмъ не обладаетъ характеромъ безусловности. Намъ уже извѣстна критическая точка температуры (критическая температура), знаемъ также, что у желѣза и стали есть критическія магнитныя точки; авторъ задался цѣлью доказать, что можно подыскать критическія точки и другихъ свойствъ тѣлъ и такимъ образомъ расширить понятіе объ этихъ точкахъ.

[1]) На одномъ изъ засѣданій физич. секціи VIII съѣзда рус. естествоисп. и врачей И. И. Боргманъ демонстрировалъ эти отталкиванія.

употребляя ихъ для обозначенія всякихъ быстрыхъ измѣненій физическихъ и химическихъ свойствъ. Въ оправданіе того, что подобная статья публикуется въ электрическомъ журналѣ, авторъ говоритъ, что всѣ его изслѣдованія производились помощью термоэлектрическихъ приборовъ. Какъ ни интересно подобное изслѣдованіе, но здѣсь мы не можемъ излагать его болѣе или менѣе подробно; можемъ указать только, что въ настоящей части статьи описаны опыты для опредѣленія критическихъ точекъ звучности металловъ (при перемѣнной и постоянной температурѣ) и упругости твердыхъ тѣлъ.

Электрическіе элементы на (Парижской) выставкѣ 1889 г.—Переводъ (или подробное изложеніе) этой статьи войдетъ въ составъ одного изъ слѣдующихъ нумеровъ нашего журнала.

Пальміери. Теллурическіе токи въ обсерваторіи Везувія.—„Если зарыть въ землю двѣ однородныя металлическія пластинки, удаленныя одна отъ другой на разстояніе нѣсколькихъ сотенъ или даже тысячъ метровъ, и соединить ихъ изолированной металлической проволокой, введя въ нее гальванометръ, то послѣдній укажетъ на прохожденіе тока по проволокѣ". Макрини первый констатировалъ такой токъ около 1840 г. и назвалъ его теллурическимъ. Подобные же токи наблюдались впослѣдствіи и въ телеграфныхъ линіяхъ. Въ настоящей статьѣ авторъ описываетъ свои изслѣдованія этихъ токовъ, произведенныя при участіи другихъ ученыхъ. Собранныхъ до сихъ поръ опытныхъ данныхъ еще недостаточно для объясненія причины происхожденія этихъ токовъ. Пока еще нельзя выяснить, какія соотношенія существуютъ между этими токами и атмосферными измѣненіями и въ особенности атмосфернымъ электричествомъ. Замѣчено, что, при двухъ взаимно-перпендикулярныхъ направленіяхъ проволоки, теллурическіе токи идутъ въ ней въ одномъ случаѣ, отъ сѣвера къ югу, а въ другомъ—отъ востока къ западу.

Риги.—Объ электрическихъ явленіяхъ, производимыхъ лучеиспусканіемъ.—Продолженіе мемуара.

Хроника и обзоръ технической прессы.—*Система Рёдда для измѣренія изоляціи дѣйствующихъ электрическихъ цѣпей*; этотъ способъ основанъ на слѣдующемъ: если параллельно рабочей цѣпи устроить искуственную съ сопротивленіями, то распредѣленіе потенціала въ послѣдней будетъ такое же, какъ и въ первой. Вслѣдствіе этого, если въ первой цѣпи существуетъ поврежденіе изолировки, т. е. сообщеніе съ землей, то и въ искусственной цѣпи можно найти такую точку, которая, будучи соединена съ землей, не дастъ на гальванометрѣ никакого тока. Если же эту точку соединить съ концемъ плеча мостика Уитстона, а другой его конецъ сообщить съ землей, то можно измѣрить сопротивленіе поврежденнаго пункта (пренебрегая сопротивленіемъ части той и другой цѣпи). Рёддъ устроилъ также очень остроумный приборъ для обнаруженія сообщенія цѣпи съ землей. Онъ состоитъ изъ нѣсколькихъ конденсаторовъ, введенныхъ попарно въ каждую вѣтвь цѣпи; одна пластинка каждаго конденсатора соединялась съ положительнымъ или отрицательнымъ полюсомъ цѣпи, а другая съ землей. При образованіи земнаго сообщенія въ какой нибудь вѣтви, зарядъ конденсаторовъ увеличивался и при этомъ приходилъ въ движеніе особый сигнальный приборъ, который замыкалъ цѣпь звонка.—*Способъ Делени для соединенія телеграфныхъ линій.*

—*Процессы распредѣленія токовъ*; описаны способы Паттена Гэллярда для утилизированія перемѣнныхъ токовъ въ видѣ токовъ постояннаго направленія. Въ одномъ изъ слѣдующихъ нумеровъ мы познакомимъ нашихъ читателей съ этими способами.

Обзоръ новѣйшихъ работъ по электричеству.—*Гуи: о магнитной потенціальной энергіи и объ измѣреніи коеффиціентовъ намагничиванія.—Гильомъ: о точности, достигнутой при измѣреніи температуръ.—Краткое изложеніе сообщеній, сдѣланныхъ въ французскомъ Физическомъ Обществѣ* (засѣданіе 20 декабря 1889 г.).—*Керби: о телефонной индукціи, новыя воззрѣнія.—Форма и полезное дѣйствіе угольковъ лампъ накаливанія*; объ этомъ сообщеніи г. Рида мы уже имѣли случай упоминать въ нашемъ обзорѣ.—*Развитіе телефоніи въ Германіи къ 1 октября 1889 г.*; заимствуемъ отсюда нѣкоторыя статистическія данныя. Телефонныя линіи сообщаются съ общей телеграфной сѣтью, которая, при протяженіи въ 34034 км., соединяетъ 5105 мѣстъ. Городская телефонная сѣть въ Берлинѣ заключаетъ въ себѣ 10947 станцій, 18882 км.: по ней бываетъ 200258 сообщеній въ день. Сѣть въ Гамбургѣ: 4168 станцій, 4589 км. и 93862 сообщеній въ день. Международныя соединенія состоятъ изъ 186 линій въ 12436 км., по которымъ бываетъ 36271 сообщеній въ день; изъ нихъ длинныя линіи: Берлинъ—Гамбургъ, 290 км., 194 сообщенія въ день; Берлинъ-Брунсвикъ-Ганноверъ, 328 км., 24 сообщенія въ день; Берлинъ-Бреславль, 348 км., 86 сообщеній въ день; Берлинъ-Дрезденъ, 232 км., 54 сообщенія въ день. Телефонія даетъ занятіе 1288 лицамъ, изъ которыхъ 478 приходятся на Берлинъ и 199 на Гамбургъ.

Elektrotechnische Zeitschrift, Heft 2.

Общій обзоръ.—Редакція журнала разсматриваетъ докладъ коммиссіи Электротехническаго Общества, который изложенъ въ слѣдующей статьѣ журнала.

О соединеніи громоотводовъ съ газовыми и водопроводными трубами.—Для опредѣленія цѣлесообразности и необходимости подобнаго соединенія была назначена упомянутая выше коммиссія, докладъ которой и приведенъ здѣсь во всей подробности. Коммиссія собрала статистическія и другія данныя, доказывающія необходимость этого соединенія и обезпеченіе помощію его безопасности зданій и системъ трубъ. Хотя коммиссія и признала такое соединеніе желательнымъ, но собранные факты говорили въ его пользу не вполнѣ убѣдительно, а потому Общество объявило, что оно не можетъ признать соединеніе громоотводовъ съ газовыми и водопроводными трубами за необходимость и не имѣетъ практическихъ основаній рекомендовать его, какъ выгодное для службы этихъ трубъ.

Имхоффъ. Новости въ динамо-машинахъ.—О новой динамо-машинѣ фирмы Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft.

Вилькингъ. О различныхъ системахъ распредѣленія постоянныхъ токовъ.—Въ предыдущемъ обзорѣ уже упоминалось о началѣ этой статьи. Здѣсь разсматриваются способы автоматическаго регулированія работы станцій сообразно съ различнымъ спросомъ на освѣщеніе. Описаны способы регулированія сопротивленіями, когда для всей сѣти поддерживаютъ все время одинаковое паденіе напряженія, постепенно уменьшая или увеличивая сопротивленіе.

Международная электротехническая выставка въ Франкфуртѣ-на-Майнѣ.

Гетсъ и Курцъ. Абсолютная величина потенціала металловъ въ водѣ.—Авторы уже давно занимаются изслѣдованіемъ электровозбудительныхъ силъ металловъ въ водѣ, а въ настоящемъ мемуарѣ они описываютъ свои электрометрическія измѣренія для опредѣленія абсолютныхъ значеній этихъ электровозбудительныхъ силъ въ вольтахъ. Они получили слѣдующій рядъ абсолютныхъ напряженій въ вольтахъ:

Mg	Zn	Al	Cd	Pb	Fe	Cu	Ni	Au	Ag	Pt
1,89	1,35	1,32	1,06	0,93	0,74	0,61	0,54	0,48	0,43	0,37

Эти цифры имѣютъ слѣдующее значеніе: если взять одинъ изъ этихъ металловъ за отрицательный электродъ, а особо приготовленный графитъ за положительный, то въ водѣ подобный элементъ разовьетъ электровозбудительную силу, величину которой и указываетъ соотвѣтствующее число ряда; эти числа и показываютъ, насколько вольтовъ выше нуля потенціалъ даннаго металла. такъ какъ потенціалъ воды равенъ нулю, а разность потенціаловъ между упомянутымъ углемъ и водой экспериментаторы довели до нуля.

Хроника.—**Ахенъ**; краткія свѣдѣнія объ установкахъ электрическаго освѣщенія.—**Дюссельдорфъ**; говорится о строющейся тамъ городской центральной станціи освѣщенія. *Измѣрительные приборы на Парижской выставкѣ.*

Elektrotechnische Zeitschrift, Heft 3.

Гейстъ. Установки электрическаго освѣщенія для городовъ.—Статья написана въ защиту системы перемѣнныхъ токовъ.

Штейнмецъ. Замѣчательное устройство динамо-машины и электро-двигателя.— Подъ такимъ заглавіемъ приведено описаніе динамо-машины Эйккемейера, отличающейся, по словамъ автора статьи, замѣчательно сильнымъ магнитнымъ полемъ. Построена эта машина на основаніи результатовъ наблюденій Геринга надъ магнитнымъ полемъ у различныхъ машинъ. Къ статьѣ приложены рисунки, показывающіе расположеніе и густоту линій силы, какъ оказалось изъ этихъ наблюденій. Особенность устройства магнитнаго поля у машины Эйккемейера состоитъ въ томъ, что индукторная обмотка у нея расположена не на отдаленныхъ отъ якоря сердечникахъ, а, такъ сказать, непосредственно на самомъ якорѣ, образуя около него квадратную обмотку, параллельную обмоткѣ на барабанѣ якоря. Этимъ имѣется въ виду достичь того, чтобы дѣйствіе поля, индуктируемаго токомъ, пробѣгающимъ по индукторной обмоткѣ, было возможно болѣе непосредственное. Линіи силы магнитнаго поля располагаются концентрично около обмотки и почти всѣ проходятъ чрезъ якорь, причемъ для уменьшенія магнитнаго сопротивленія индукторная обмотка и якорь окружены со всѣхъ сторонъ массивными желѣзными плитами.

Подобная динамо-машина доставляетъ токъ для электрическаго трамвая въ окрестностяхъ Нью-Іорка; у нея, при 450 в. и 100 амп., напряженность поля составляетъ 10.850 единицъ C. G. S. Сердечникъ ея якоря состоитъ изъ желѣзныхъ изолированныхъ дисковъ; діаметръ якоря—40 см., а длина—37,5 см. Его обмотка заключаетъ въ себѣ 128 секцій, расположенныхъ въ два слоя и соединенныхъ параллельно, причемъ каждая секція состоитъ изъ 4 параллельныхъ проволокъ въ 1,8 мм. Подобнымъ примѣненіемъ параллельно соединенныхъ тонкихъ проволокъ, вмѣсто толстыхъ, имѣютъ въ виду уменьшить до минимума вихревые токи въ мѣди. Полный вѣсъ этихъ проволокъ=$24^1/_2$ кг.; вѣсъ обмотки поля—$124^1/_2$ кг. Машина развиваетъ: 1,830 уат. на кг. вѣса проволокъ на якорѣ и 300 уат. на кг. полнаго вѣса мѣди въ машинѣ. Электрическая отдача — 95,60%.

Вилькингъ. О различныхъ системахъ распредѣленія постоянныхъ токовъ. Авторъ продолжаетъ разсматривать системы регулированія, а именно указываетъ на примѣненіе для этой цѣли особой вспомогательной динамо-машины и батарей аккумуляторовъ, останавливаясь на этихъ способахъ сравнительно недолго. Затѣмъ онъ переходитъ къ подробному изслѣдованію трехпроводной системы, приписывая ея изобрѣтеніе не Эдисону, а д-ру Гопкинсону.

Динамо-машина постояннаго тока, примѣняемая, какъ двигатель перемѣннаго тока.

Счетчикъ электричества Клерка. Въ одномъ изъ слѣдующихъ нумеровъ „Электричества" читатели найдутъ описаніе и рисунокъ этого прибора.

Клеранъ. Условія равновѣсія проволоки изъ фосфорной бронзы, натянутой между двумя неподвижными точками. Авторъ излагаетъ свои изслѣдованія и разсчеты для опредѣленія условій прочности проволокъ телефонныхъ линій. Какъ извѣстно, при проводкѣ этихъ линій проволоки необходимо натягивать съ опредѣленною силою, не выше извѣстнаго предѣла, въ зависимости отъ крѣпости проволоки на разрывъ, ея тепловаго коеффиціента расширенія и предѣльныхъ измѣненій температуры въ данной мѣстности. Результаты работъ авторъ представилъ въ видѣ таблицъ.

Хроника. *Городская электрическая станція въ Halles Centrales въ Парижѣ.* Эта станція, помѣщающаяся въ подвальномъ этажѣ Halles Centrales, въ настоящее время почти уже готова. Тамъ установлено: 6 котловъ Бельвиля, доставляющихъ 1.500 кг. пара въ часъ при давленіи въ 12 кг. на кв. см., 3 вертикальныя паровыя машины системы Вейера и Ричмонда съ тройнымъ расширеніемъ пара, развивающія при 160 оборотахъ 140 лош. с., и 3 одноцилиндровыя машины Лекутэ и Гарнье въ 170 лош. с. Первыя служатъ для 6 динамо-машинъ Эдисона (450 амп., 110 в., 600 обор. въ мин.), новѣйшаго типа. Послѣдніе 3 двигателя служатъ для 3 динамо-машинъ Ферранти (2,400 в., 50 амп., 500 обор. въ мин.).

Распредѣленіе постояннаго тока производится по системѣ трехъ проводниковъ; имъ пользуются для освѣщенія Halles Centrales (450 ламнъ накаливанія различныхъ системъ и 180 лампъ съ вольтовой дугой системъ Канса, Бардона, Пипера) и сосѣднихъ улицъ, причемъ у наиболѣе удаленнаго абонента лампы отстоятъ отъ станціи на 360 м.; здѣсь предполагаютъ установить 1.500—2.000 лампъ въ 60 уаттовъ. Перемѣннымъ токомъ будутъ пользоваться для освѣщенія улицъ Coquillière, Petitschamps, Avenue de l'Opéra и Boulevard de la Madeleine.

The Telegraphic Journal and Electrical Review, jan. 10, № 633.

Опасности электрическаго освѣщенія. Замѣтка по поводу статьи Ферранти и Инса, съ содержаніемъ которой читатели познакомятся въ одномъ изъ ближайшихъ нумеровъ журнала. Между прочимъ въ замѣткѣ довольно основательно сказано, что вѣроятно сами авторы статьи серьезно не увѣрены въ справедливости того аргумента, какой они приводятъ въ подтвержденіе преимущества системы высокаго напряженія въ отношеніи тепловыхъ дѣйствій: „Для одной и той же работы при системѣ низкаго напряженія требуется 1750 амперовъ, а при системѣ высокаго—17,5; такимъ образомъ, если произойдетъ какая нибудь случайность при первой системѣ, то немедленно обнаружится тепловое дѣйствіе 1750 амперовъ. Если бы такого дѣйствія можно было достичь при системѣ высокаго напряженія, то прежде нашимъ машинамъ пришлось бы сдѣлать совершенно невозможное, такъ какъ для того необходимо, чтобы они развили мощность въ 100 разъ больше нормальной". Факты (число пожаровъ при той и другой системѣ) доказываютъ обратное, говоритъ замѣтка.

Ремъ. О нагрѣваніи проводниковъ электрическими токами. По поводу извѣстной статьи Кеннелли.

Открытіе телефонной линіи Буда-Пештъ-Вѣна.

Международная электрическая выставка въ Франкфуртѣ-на Майнѣ.

Французскіе телефоны.

Жанъ Франсуа Депуантъ (некрологъ).

Изолирующія розетки Бинсуанджера. Описаніе изящныхъ фарфоровыхъ розетокъ для прикрѣпленія на потолкѣ къ главнымъ проводникамъ подвѣсокъ для лампъ накаливанія

Шарфъ. Газовая батарея. Въ этой статьѣ (заимствована изъ „Zeitschrift für Elektrotechnik") авторъ подробно описываетъ изобрѣтенную имъ газовую батарею, предназначенную для непосредственнаго обращенія энергіи, заключающейся въ газахъ, въ электрическую. Рисунокъ и нѣкоторыя свѣдѣнія объ этомъ приборѣ читатели могутъ найти въ № 8 „Электричества" за 1889 г.

Лукка—лучъ электрика. Такъ называетъ себя анонимное общество, открывшее подписку на электрическое освѣщеніе Лукки и ея окрестностей. Подписная цѣна на освѣщеніе поражаетъ своей дешевизной; такъ назначено, при произвольномъ числѣ часовъ горѣнія, 20 фр. въ годъ за лампу въ 8 св. и 35 фр. за лампу въ 16 св.

Проектированная центральная станція въ Аньерѣ. Аньеръ—мѣстечко близъ Парижа.

Странно, но вѣрно. Описаны послѣдствія небрежнаго обращенія съ газомъ на бумагопрядильной фабрикѣ.

Паровыя машины для большихъ установокъ. Въ общихъ чертахъ приводятся свѣдѣнія о паровыхъ двигателяхъ гг. Робея и K° изъ Линкольна. Главная особенность этихъ машинъ заключается въ автоматическомъ золотниковомъ приводѣ, который измѣняетъ отсѣчку подъ вліяніемъ регулятора.

Объ относительныхъ достоинствахъ постоянныхъ и перемѣнныхъ токовъ. Продолженіе изложенія статьи Дюбурка.

Разныя извѣстія.

Въ Германіи въ скоромъ времени будетъ устроена **электрическая желѣзная дорога** между Эльберфельдомъ и Барменомъ. Согласно проекту, будетъ примѣнена система воздушныхъ проводовъ.

Ерликонскій заводъ въ Швейцаріи въ скоромъ времени будетъ значительно расширенъ, причемъ предполагаютъ передавать туда движущую силу изъ Бурлаха на разстояніи около 20 км. Энергія будетъ передаваться машинами перемѣннаго тока при напряженіи въ 25.000 вольтовъ.

Компанія *Western Union* рѣшила **замѣнить 30.000 элементовъ Калло,** употребляемыхъ въ ея телеграфныхъ конторахъ въ Чикаго, 20 динамо-машинами, приводимыми въ движеніе 3 двигателями Спарга, однимъ въ 10 и двумя въ 15 лош. силъ, которые, въ свою очередь, будутъ приводиться въ движеніе токомъ, доставляемымъ изъ центральной электрической станціи.

По линіи Маделенъ-Леваллуа производятся правильные **опыты надъ электрическимъ передвиженіемъ.** По слухамъ, компанія Сѣверныхъ Трамваевъ имѣетъ намѣреніе купить у французскаго общества электрическихъ аккумуляторовъ право примѣнять аккумуляторы Фора-Селлона-Фалькмара для передвиженія вагоновъ ея сѣти.

Совѣтъ управленія египетскихъ желѣзныхъ дорогъ испрашиваетъ у министра финансовъ кредитъ для установки электрическаго освѣщенія на станціяхъ въ Каирѣ и Александріи.

Изъ Англіи сообщаютъ, что уже сдѣланы всѣ необходимыя приготовленія для **проложенія новаго кабеля,** проектированнаго между Канадой и Исландіей, главная часть котораго будетъ въ 1900 миль длиной. Кажется, число депешъ въ Канаду и обратно достигаетъ теперь 800 въ день, но все-таки разсчитываютъ, что одного этого недостаточно для обезпеченія успѣха предпріятія.

Городъ Чикаго ассигновалъ новый расходъ въ 600,000 руб. для расширенія **электрическаго освѣщенія улицъ.** Часть новыхъ установокъ будетъ окончена въ началѣ января, а остальныя въ мартѣ. Брайдуэльская тюрьма въ Чикаго будетъ снабжена установкой въ 1000 лампъ каленія.

Министръ торговли **въ Австріи** рѣшилъ запретить **систему** одновременной телеграфіи и телефоніи **Ванъ-Риссельберге** по телеграфнымъ линіямъ между Вѣной и Бэрунномъ. Въ началѣ весны между этими городами начнутъ строить особую телефонную линію.

Берлинскій корреспондентъ *Daily Telegraph* сообщаетъ: **Г. Вернеръ Сименсъ** объявилъ о своемъ намѣреніи **отказаться отъ участія въ фирмѣ Сименсъ и Гальске,** чтобы вполнѣ посвятить себя научнымъ изслѣдованіямъ. Оставляетъ фирму также г. Гефнеръ-Альтенекъ. Ученый міръ можетъ ожидать большой помощи отъ такого бодраго и дѣятельнаго сочлена, какъ д-ръ Сименсъ.

Успѣхъ электрическихъ шлюпокъ Иммиша на Темзѣ превзошелъ всякія ожиданія и въ теченіи іюля и августа п. г., компанія не могла удовлетворить всѣхъ требованій публики на эти шлюпки для пикниковъ и катаній. Къ веснѣ фирма предполагаетъ увеличить число шлюпокъ и заряжающихъ плавучихъ станцій; будетъ готово къ началу сезона 10 или 12 шлюпокъ, а станцій теперь уже имѣется 5.

На послѣднемъ съѣздѣ Общества Гражданскихъ Инженеровъ **П. Н. Яблочковъ** заявилъ, что онъ совсѣмъ **оставилъ** вопросъ объ **электрическомъ освѣщеніи** и занимается исключительно разработкой вопроса о производствѣ силы.

Освѣщеніе церкви электричествомъ. Соборъ Notre-Dame въ Монреалѣ (въ Канадѣ) теперь освѣщается 400 лампами накаливанія и 15 лампами съ вольтовой дугой. Всѣ лампы накаливанія расположены въ алтарѣ церкви.

Lumière El. сообщаетъ, что **бельгійское правительство** заказало фирмѣ Соттера-Леммонье въ Парижѣ и Шуккерта въ Нюренбергѣ большое число **электрическихъ прожекторовъ** для своихъ новыхъ крѣпостей.

Какъ сообщаетъ *Lumière El.*, 17 декабря п. г. въ портѣ Кадиксѣ происходили новыя **испытанія подводной электрической лодки** *Пераль.* Она проходила 350 м. подъ водой, вблизи ея поверхности, и въ продолженіи 6 часовъ ея экипажъ оставался безъ сообщенія съ внѣшнимъ пространствомъ.

Въ послѣднее время на желѣзной дорогѣ *London and North Western* испытывался **новый электрическій тормазъ,** дѣйствіе котораго основано на совершенно новомъ принципѣ. У него усиліе прикладывается не къ окружности колесъ, а къ желѣзному диску, прикрѣпленному къ внутренней поверхности обода. Опыты производились надъ вагонами, пробѣгающими 30—40 миль въ часъ; они дали очень удовлетворительные результаты; остановка производилась безъ сотрясеній.

Вліяетъ ли электричество на климатъ? Такой вопросъ ставитъ себѣ одинъ „наблюдатель" въ **Electrical Review** и, основываясь на сильномъ эпидемическомъ характерѣ инфлюенцы и на направленіи пути, какой она выбираетъ, онъ отвѣчаетъ на этотъ вопросъ утвердительно. Онъ замѣтилъ, что болѣзнь болѣе всего распространялась и была наиболѣе злокачественной въ мѣстностяхъ, удаленныхъ отъ моря, гдѣ морскіе вѣтры не могли „нейтрализовать пагубной перемѣны, произведенной въ атмосферѣ усиленнымъ примѣненіемъ искусственнаго электричества". Изъ прежнихъ наблюденій, произведенныхъ этимъ „наблюдателемъ" въ тѣ годы, когда въ Европѣ свирѣпствовала холера онъ замѣтилъ, что электрическое напряженіе атмосферы, было тогда гораздо меньше, чѣмъ въ другіе годы, и, какъ скоро оно увеличивалось, сила эпидеміи начинала уменьшаться. Эпидемическая форма инфлюенцы произошла въ значительной степени отъ присутствія въ воздухѣ избытка озона. „Наблюдатель" фантазируетъ такъ: вслѣдствіе быстраго увеличенія числа электрическихъ установокъ, воздухъ нашихъ городовъ сдѣлался настолько обремененнымъ озономъ, что инфлюенца и катарральныя болѣзни будутъ оставаться у насъ изъ года въ годъ въ формѣ непрерывной эпидеміи и нашъ климатъ долженъ неизбѣжно портится.

Необыкновенная долговѣчность лампы накаливанія. — Лампа накаливанія Вудхоуза и Роусона, установленная 22 сентября 1888 г., дѣйствовала безъ всякаго перерыва до самаго послѣдняго времени и перегорѣла только недавно, представивъ примѣръ феноменальной долговѣчности въ 10608 часовъ горѣнія.

Такъ какъ она была установлена на проводникахъ отъ 50 аккумуляторовъ, а предназначалась только для 98 вольтовъ? то, какъ видимъ, большую часть службы ее заставляли работать выше нормальной силы свѣта.

Electricidad, отъ 15 декабря, извѣщаетъ, что въ Мадридѣ образовалось новое общество съ капиталомъ въ 3 мил. франковъ подъ названіемъ *Compania Madrilena de Electricidad.* Новое общество будетъ заниматься электрическимъ освѣщеніемъ и распредѣленіемъ энергіи.

Сѣверо-западная желѣзная дорога въ Австріи производитъ рядъ опытовъ надъ **электрическимъ освѣщеніемъ** своихъ вагоновъ посредствомъ **аккумуляторовъ,** доставленныхъ Ерликонской компаніей въ Швейцаріи. Каждый вагонъ заключаетъ въ себѣ 4 лампы въ 10 свѣчей и 4 въ 6. Аккумуляторы устанавливаются подъ вагономъ въ особомъ ящикѣ.

Смертные случаи отъ электрическаго освѣщенія. Съ 1880 электричество оказалось гораздо болѣе роковымъ въ одномъ Нью-Іоркѣ, чѣмъ во всей Европѣ. Въ послѣдней съ 1880 г. по 1889 г. было всего 16 смертныхъ случаевъ, а за тотъ же періодъ въ Нью-Іоркѣ 22. *Electrical Revew* собралъ слѣдующія свѣдѣнія о первыхъ:

Время	Жертвы.	Мѣсто случая.	Причина смерти.
1880	Бруно.	Астонъ.	Перемѣнный токъ Яблочкова.
„	Кочегаръ.	Яхта „Ливадія"	Перемѣнный токъ Яблочкова.
1881	Рабочій.	Гатфильдъ.	Токъ Брёша при 800 вольт.
1883	Желѣзнодорожн. чиновникъ.	Пештъ.	Перемѣнный токъ Ганца.
1884	Эмиль Мартинъ.	Садъ Тюльери въ Парижѣ.	12-свѣтовая машина Сименса перемѣннаго тока.
„	Жоз. Кенарекъ.		
„	Пинкъ.	Санитарная выставка въ Лондонѣ.	1000 вольтовая машина Гокхаузена.
„	Муръ.	Мидльсборо.	Установка для лампъ съ вольт. дугой; высокое напряженіе и плохая изоляція.
1887	Гровъ.	Реджентъ-Стритъ въ Лондонѣ.	Перемѣнный токъ изъ Гросвенорской галереи.
„	Уильямсъ.	Биска въ Валисѣ.	Ударъ изъ проволоки для электр. освѣщенія.
1888	Рабочій.	Терни въ Италіи.	Перемѣнный токъ.
„	Плотникъ.	Вальядолидъ въ Италіи.	Перемѣнный токъ.
„	Служитель.	„ „	Былъ убитъ, когда хотѣлъ спасти своего товарища.
„	Ричардсонъ.	Консеттскій желѣзодѣлательный заводъ.	Токъ отъ установки для лампъ съ вольт. дугой.
„	Рабочій.	Брайтонъ.	Дотронулся до проволоки на крышѣ пивоваренного завода.
1889	Коннелли.	У Сименса въ Лондонѣ.	Перемѣнный токъ въ 1000 вольт.

Въ Америкѣ предполагаютъ осуществить грандіозный **проектъ утилизированія силы воды большаго Какабенскаго водопада** близъ Онтаріо; тамъ имѣютъ въ виду устроить кузнечный заводъ, въ которомъ вся теплота будетъ производиться электричествомъ.

Капиталъ, помѣщенный теперь въ различныя **предпріятія по электричеству въ Соединенныхъ Штатахъ**, превосходитъ 1 милліардъ рублей и постоянно основываются новыя общества.

Агитація противъ обществъ электрическаго освѣщенія въ Нью-Іоркѣ, воздушные провода которыхъ покрываютъ городъ цѣлой сѣтью, становится болѣе и болѣе оживленной. Телеграммы изъ Нью-Іорка извѣщаютъ, что власти нѣсколькихъ городовъ распорядились прекратить дѣйствіе воздушныхъ проводовъ.

Электрическое освѣщеніе въ арсеналахъ. Согласно распоряженію французскаго морского министра, арсеналы составляютъ планы и смѣты установокъ электрическаго освѣщенія въ ихъ верфяхъ, мастерскихъ и магазинахъ. Министръ справедливо предполагаетъ, что это нововведеніе позволитъ увеличить производительность ручного труда и расходы по устройству этого освѣщенія быстро покроются болѣе успѣшной работой; оно также позволитъ значительно уменьшить расходы по надзору, которые очень значительны въ арсеналахъ.

Въ дополненіе къ этому извѣстію надо сказать, что англійское адмиралтейство думаетъ объ томъ же и его будущій бюджетъ предвидитъ значительные расходы по устройству электрическаго освѣщенія въ арсеналѣ Портсмута.

Электрическое освѣщеніе оказалось весьма полезнымъ при **водолазныхъ операціяхъ**, которыя производились у затонувшихъ судовъ вблизи Чикаго. Лампа накаливанія была закупорена въ маленькую стеклянную банку, причемъ проволоки, которыя шли прямо отъ полюсовъ динамо-машины, проходили чрезъ водонепроницаемую крышку банки и были обмотаны около воздушной трубки водолаза до самаго его шлема; конечно проволокамъ была придана достаточная слабина, чтобы водолазъ могъ легко обращаться съ лампой.

Назначенное на этотъ годъ открытіе **электрической выставки во Франкфуртѣ** по слухамъ **отложено до 1891 г.**

Телефонная сѣть въ Гамбургѣ, установленная 7 лѣтъ тому назадъ съ 800 подписчиками, развилась столь быстро, что первая центральная станція сдѣлалась совершенно недостаточною для 4000 подписчиковъ, которыхъ она теперь соединяетъ. Центральная телефонная станція въ скоромъ времени будетъ переведена на другое мѣсто и настолько расширена, чтобы она могла служить для 6000 абонентовъ. Телефонные кабели начинаютъ проводить по улицамъ.

Крицикъ представилъ городской думѣ въ **Прагѣ** проектъ **электрическаго освѣщенія города** который повидимому долженъ встрѣтить благопріятный пріемъ. Равнымъ образомъ Крицикъ будетъ въ скоромъ времени освѣщать электричествомъ Цирковъ, одно изъ предмѣстій Праги; необходимыя для этого машины онъ разсчитываетъ установить на своемъ заводѣ въ предмѣстьѣ Каролиненталь.

Некрологи. Недавно мы узнали о смерти *Пачинотти*, имя котораго тѣсно связано съ исторіей динамо-машинъ постояннаго тока. Въ 1864 г. Пачинотти опубликовалъ электрическую машину, дававшую постоянный токъ, когда между полюсами электро-магнита вращалось кольцо изъ мягкаго желѣза, имѣющее 16 катушекъ съ обмоткой изъ мѣдной проволоки; катушки были соединены между собою и каждая пара имѣла изолированную мѣдную пластинку, надѣтую на ось вращенія кольца; два ролика, помѣщенныхъ подъ прямымъ угломъ къ линіи полюсовъ электро-магнита, катились по коммутатору и собирали токъ.

Пачинотти не примѣнилъ принципъ своего кольца къ устройству практическихъ динамо-машинъ; позже, въ 1869 году, Граммъ снова изобрѣлъ такое кольцо и коммутаторъ и создалъ практическій типъ этихъ машинъ. Не желая помрачать славу Грамма, не слѣдуетъ забывать и имени Пачинотти.

Г. *Коульсъ* (*Cowles*) изобрѣтатель электрическаго способа фабрикаціи аллюминія недавно умеръ въ Чикаго.

Отвѣтственный редакторъ **В. Срезневскій.**
Специальные редакторы С. Степановъ.
В. Чиколевъ.